

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-040473

(43)Date of publication of application : 06.02.2002

(51)Int.Cl.

G02F 1/1345

G02F 1/133

G02F 1/1333

G02F 1/1335

G09F 9/00

G09F 9/30

H01L 23/52

H01L 25/00

(21)Application number : 2000-231470

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 31.07.2000

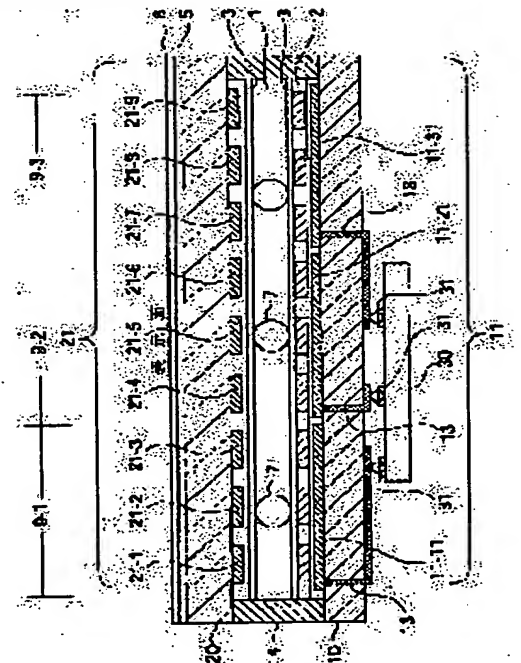
(72)Inventor : MOMOSE YOICHI  
NOMURA HIROO  
TANAKA TAKAAKI  
SUZUKI NOBUTAKA  
HONDA KENICHI

## (54) LIQUID CRYSTAL DEVICE AND ELECTRONIC EQUIPMENT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal device superior in visibility, compact in size, low in power consumption, high in contrast, low in crosstalk and bright in moving picture expression by eliminating the frame without causing any decrease in display quality due to the increase of laying resistance.

**SOLUTION:** A display surface is divided into electrically independent blocks 9-1, 9-2 and 9-3, and 1st electrodes 11 and 2nd electrodes 21 form a matrix in each block; and pixel areas are formed at their intersection parts, the pixel areas are driven by blocks, and the 1st electrodes 11 are lead out to an external surface by conductors 13 which are thicker than a 1st substrate 10.



---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] It is liquid crystal equipment with which the liquid crystal layer was pinched between the substrates of the pair by which opposite arrangement was carried out mutually, and is divided into two or more blocks with which the screen of said liquid crystal equipment became independent electrically. Within said each block Two or more 1st electrodes for a liquid crystal drive are prepared in the medial surface which counters the 1st substrate of the substrates of said pair at said liquid crystal layer. To the 2nd substrate of the substrates of said pair It is prepared so that two or more 2nd electrodes for a liquid crystal drive may intersect the medial surface which counters said liquid crystal layer on both sides of two or more of said the 1st electrodes and liquid crystal layers within the block concerned. Said each 1st electrode is connected with the 1st track. Said 1st track It extends in the lateral surface of said 1st substrate exceeding the thickness of said 1st substrate, and the terminal is connected to the 1st circuit for a liquid crystal drive which impresses the signal potential for a liquid crystal drive. Said each 2nd electrode It connects with the 2nd track. Said 2nd track Liquid crystal equipment with which the terminal is connected to the 2nd circuit for a liquid crystal drive which impresses the signal potential for a liquid crystal drive, and each aforementioned block is characterized by making it drive independently, respectively by said 1st circuit for a liquid crystal drive, and the 2nd circuit for a liquid crystal drive.

[Claim 2] Said each block is liquid crystal equipment according to claim 1 with which the pixel field formed in the intersection of said 1st electrode and 2nd electrode is characterized by carrying out matrix arrangement within said screen of liquid crystal equipment while having the 1st electrode of the same number, and the 2nd electrode of the same number, respectively.

[Claim 3] Said each block is liquid crystal equipment according to claim 1 with which the pixel field formed in the intersection of said 1st electrode and 2nd electrode is characterized by carrying out matrix arrangement within said screen of liquid crystal equipment while the number of the electrodes of either each 1st electrode or the 2nd electrode is equal.

[Claim 4] Each the 1st electrode or 2nd electrode within said block is connected to the electrode and juxtaposition to which it corresponds within all blocks. Within each block The picture signal potential which contains image information in said electrode and two or more electrodes of the side which counters is impressed to the period when selection-signal potential is impressed to each aforementioned electrode at, and the selection-signal potential concerned is impressed. Liquid crystal equipment according to claim 1 to 3 with which said each block is characterized by making it drive with the same clock frequency to coincidence.

[Claim 5] Said 1st track is liquid crystal equipment according to claim 1 to 4 characterized by connecting with the non-pixel field of said 1st electrode.

[Claim 6] Said 1st track is liquid crystal equipment according to claim 1 to 5 characterized by carrying out wiring formation at said lateral surface through the through-hole which flows via the inside of the thickness of said 1st substrate from said 1st electrode.

[Claim 7] Said 1st track is liquid crystal equipment according to claim 1 to 5 characterized by carrying out wiring formation at said lateral surface via the periphery section of said 1st substrate from said 1st

electrode.

[Claim 8] Said 2nd track is liquid crystal equipment according to claim 1 to 7 which wiring formation is carried out via the thickness of said 1st substrate from said 2nd electrode at said lateral surface, and is characterized by connecting the terminal to the 2nd circuit for a liquid crystal drive which impresses the signal potential for a liquid crystal drive.

[Claim 9] Said 2nd track is liquid crystal equipment according to claim 8 characterized by carrying out wiring formation at said lateral surface through the through-hole formed through the thickness of said 1st substrate from said 2nd electrode.

[Claim 10] Said 2nd track is liquid crystal equipment according to claim 8 characterized by carrying out wiring formation at said lateral surface via the periphery section of said 1st substrate from said 2nd electrode.

[Claim 11] It is liquid crystal equipment according to claim 1 to 10 which the connection between substrates is prepared between said 1st substrate and 2nd substrate, and is characterized by constituting this connection between substrates as said a part of 2nd track.

[Claim 12] The current carrying part between said substrates is liquid crystal equipment according to claim 11 characterized by consisting of electric conduction material introduced into the interior of the sealant which pastes the substrate of said pair together.

[Claim 13] It is liquid crystal equipment according to claim 6 or 9 which, as for the through-hole of said 1st substrate, the current carrying part in a through-hole is prepared in the interior, and is characterized by constituting this current carrying part in a through-hole as a part of said 1st track or 2nd track [ at least ].

[Claim 14] Liquid crystal equipment according to claim 1 to 13 characterized by having the track between layers of one or more layers inside said 1st substrate, and this track between layers making said a part of 1st or 2nd track.

[Claim 15] Said each of 1st and 2nd circuits for a liquid crystal drive are liquid crystal equipment according to claim 1 to 14 characterized by being mounted in the lateral surface of said 1st substrate.

[Claim 16] Said 1st circuit for a liquid crystal drive and said 2nd circuit for a liquid crystal drive are liquid crystal equipment according to claim 1 to 15 characterized by being unified.

[Claim 17] Liquid crystal equipment according to claim 1 to 16 characterized by preparing a color filter in either of the substrates of said pair.

[Claim 18] Said 1st electrode is liquid crystal equipment according to claim 1 to 17 characterized by considering as the reflector with which it is formed from the material which has light reflex nature, and this 1st polar zone serves as the light reflex section.

[Claim 19] Liquid crystal equipment according to claim 18 characterized by forming opening (slit section) of light transmission nature in said reflector.

[Claim 20] Said 1st electrode is liquid crystal equipment according to claim 1 to 17 characterized by being formed from the material which has transfective reflexivity.

[Claim 21] Liquid crystal equipment according to claim 1 to 20 characterized by forming each substrate of said pair which pinches said liquid crystal layer from the material which has flexibility.

[Claim 22] Electronic equipment characterized by having liquid crystal equipment according to claim 1 to 21.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the configuration of the liquid crystal equipment which prevented the fall of image contrast, and generating of a cross talk, without narrowing the field besides a viewing area as much as possible especially in the miniaturization of liquid crystal equipment, and sacrificing brightness on the occasion of an animation expression about liquid crystal equipment and electronic equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, in portable electronic devices, such as a notebook computer, a portable telephone, and a wrist watch, the liquid crystal display panel is widely used as a means to display various kinds of information. A liquid crystal display panel is held in the space where the interior of a case was especially restricted with the portable electronic device, from the demand of wanting to make [ many ] the amount of information which can moreover be displayed, it is large as much as possible in a viewing area, and a configuration which narrows the part besides a viewing area (this part is hereafter called a "non-display field" or "frame" on these specifications) is desired.

[0003] Usually, in this kind of liquid crystal display, and the liquid crystal display called especially a passive matrix (passive matrix) mold, liquid crystal is enclosed between two transparence substrates, and the transparent electrode of the shape of a stripe which intersects perpendicularly with the opposed face of each transparence substrate mutually is formed. In this liquid crystal display, the part which the transparent electrode on two substrates intersects mutually serves as a pixel, and the method which drives liquid crystal from the outside for every pixel is adopted. In order to drive liquid crystal from the outside, the non-display field for example, on each transparence substrate was made to jut out over the outside of the substrate which counters mutually, IC for a drive which supplies a signal to the field to the transparent electrode of each substrate was mounted, respectively, and the configuration which lengthens about the terminal and each transparent electrode of each IC for a drive, and is electrically connected using wiring was adopted.

[0004] however, after that, for the purpose of reduction of narrow-picture-frame-izing of a liquid crystal display panel, and the number of use of IC for a drive etc., in being the small-scale panel which does not have so many pixels a large number which prepared all the electrodes on two transparence substrates in the non-display field on one substrate lengthen about, wiring is made to flow, and it these-\*\*\*\*\* -- the method driven by one IC for a drive linked to wiring was proposed.

[0005] Drawing 13 and drawing 14 show the example of a configuration of the liquid crystal display of this method.

[0006] Drawing 13 is the thing of the method called the so-called COF (Chip On Film) mounting, the one-side side of the bottom substrate 100 has jutted out into the outside of the top substrate 101, and the flexible printed wiring board 103 (it is written as FPC Flexible Printed Circuit and the following) with which one IC102 for a drive was carried in this part is joined. Many stripe-like electrodes 104,105 are formed in the direction which intersects perpendicularly with the opposed face of the bottom substrate 100 and the top substrate 101 mutually.

[0007] Drawing 14 is the thing of the method called the so-called COG (Chip On Glass) mounting, the one-side side of the bottom substrate 110 has jutted out into the outside of the top substrate 111, IC112 for a drive is directly carried in this part, and FPC113 for supplying a driving signal is further joined to IC112 for a drive.

[0008] Even if it makes it which method, it lengthens about for the electrodes of a bottom substrate, and lengthens about for the electrodes of wiring and a top substrate, and all wiring is brought together in the one-side side of the bottom substrate with which FPC and IC for a drive were mounted.

[0009] It lengthens about and an example of the connection structure of wiring is explained to a detail using drawing 15 and drawing 16. Drawing 15 is the electrode and the top view in which lengthening, about and showing arrangement of wiring of a top substrate, and drawing 16 R> 6 is the electrode and the top view in which lengthening about and showing arrangement of wiring of a bottom substrate. As shown in drawing 15, in the top substrate 120, many scan electrodes 121 of the shape of a strip of paper which extends in the longitudinal direction in drawing are arranged in the shape of a stripe. Here, the field in which many scan electrodes 121 were formed turns into the viewing area 122 as a liquid crystal display. And outside the viewing area 122, to the non-display field of a way (right-hand side and left-hand side of the viewing area 122 in drawing), it object[ for scan electrodes ]-\*\*\*\*\* to each scan electrode 121 for supplying a signal, and wiring 123 is arranged, respectively. It lengthens about, and after [ this ] wiring 123 is pulled out in the extension direction of an electrode, it is crooked and is brought together in the both ends by the side of one side of the top substrate 120 (side by the side of drawing Nakashita).

[0010] On the other hand, as shown in drawing 16, many signal electrodes 131 of the shape of a strip of paper which extends in the bottom substrate 130 in the direction (lengthwise direction in drawing) which intersects perpendicularly with the scan electrode 121 are arranged in the shape of a stripe. And outside the viewing area 122, to the non-display field of a way (bottom center section of the viewing area 122 in drawing), it object[ for signal electrodes ]-\*\*\*\*\* to each signal electrode 131 for supplying a signal, and wiring 132 is arranged, respectively. In addition, in this example of a configuration, all lengthen about, and wiring 123,132 is formed in the scan electrode 121 or a signal electrode 131, and one, and is formed by transparence electric conduction film, such as an indium stannic acid ghost (it is written as "ITO" Indium Tin Oxide and the following).

[0011] If the top substrate 120 and the bottom substrate 130 of the above-mentioned configuration are stuck, the appearance of the \*\*\*\* [ appearance / of the bottom substrate 130 ] substrate 120 is larger, and it object[ for scan electrodes ]-\*\*\*\*\* on the top substrate 120, and object[ for scan electrodes ]-\*\*\*\*\* on the lower limit of wiring 123, and the bottom substrate 130, and it is located so that the upper limit of wiring 133 may counter by the vertical current carrying part shown with the sign 134 in drawing. The electric conduction material containing for example, the anisotropy electric conduction film and a conductive particle etc. is prepared in the vertical current carrying part 134, it object[ for scan electrodes ]-\*\*\*\*\* on the top substrate 120 through this, and object[ for scan electrodes ]-\*\*\*\*\* on wiring 123 and the bottom substrate 130, and wiring 133 is connected electrically. Thus, if all object[ for scan electrodes ]-\*\*\*\*\* and wiring 133 and all COF mounting since it object[ for signal electrodes ]-\*\*\*\*\* (ed) and means that wiring 132 was brought together in the one-side side of the bottom substrate 130, as shown in this part at drawing 13 are performed, a signal can be supplied from one IC for a drive on COF to all scan electrodes 121 and signal electrodes 131.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the following troubles were shown in the liquid crystal display of the above-mentioned configuration. That is, the field which lengthens about on the outside of a viewing area as mentioned above, and forms wiring is surely needed for the substrate which constitutes the conventional liquid crystal display. As mentioned above, it is in the inclination which display capacity increases increasingly in a liquid crystal display in recent years, but since [ this ] it lengthens about, and the number of wiring increases, it lengthens about and the formation field of wiring

becomes large, this serves as a failure of narrow-picture-frame-izing, so that display capacity (pixel number) increases.

[0013] Although lengthening about and making small the pitch (wiring width-of-face + wiring spacing) of wiring is also considered in order to lengthen about even if it increases display capacity, and to make it a wiring formation field not become large, it lengthens about in that case, increase of wiring resistance is invited, and a possibility of giving a bad influence to display quality is. For example, when [ of 100 ] lengthening about and forming wiring in 50-micrometer pitch, 5mm extent lengthens about and a wiring formation field is needed. It lengthens about at this time, and resistance may reach even several k ohm-M omega order, and problems, such as a signal wave form provincial accent, may produce it.

[0014] In order to lengthen about and to suppress resistance increase of wiring, there are approaches, such as addition of the reduction in resistance of the transparence electric conduction film which lengthens about and constitutes wiring, and metal auxiliary wiring of low resistance. However, in the case of the former approach, it is important for the transparence electric conduction film to secure light transmittance sufficient in the part of an electrode, and the reduction in resistance [ with high permeability maintained ] is difficult. Moreover, in the case of the latter approach, there is a problem that the load of a production process increases. An effective means to have lengthened about and to attain contraction-ization of a wiring formation field did not exist until now, without lengthening about and increasing resistance of wiring despite a join office.

[0015] Moreover, with the conventional liquid crystal display, as shown in drawing 13 and drawing 14, since the field which mounts FPC and IC for a drive was required, when one substrate had to be made to jut out of the substrate of another side greatly and a liquid crystal display was held in the case of electronic equipment, this part had become useless space.

[0016] In addition, the technique of carrying an electronic circuitry and IC for a drive in the background side of a substrate for the purpose of narrow-picture-frame-izing of a liquid crystal display is indicated by JP,5-323354,A. Similarly, the technique of making the function as a pixel pattern wiring substrate and a drive circuit wiring substrate using also [ substrate / one ] is indicated by JP,7-159802,A. However, this official report is made to merely flow through the drive wire of the side front side of the substrate which is only one side in a background side through a beer hall (contact hole), connecting with the drive circuit and IC for a drive of a background side is only indicated, and the whole liquid crystal display configuration is an unknown.

[0017] Furthermore, the trouble from another viewpoint was shown in the passive matrix mold liquid crystal display of the above-mentioned configuration. That is, in a passive matrix mold liquid crystal display, if it is going to increase display capacity (pixel number) in order to improve expansion of the display screen, or the definition of the display screen, it is necessary to increase the number of a scan electrode so much. However, it becomes very small [ duty ratio ] so that duty ratio may become  $1/64$ , since there is [ the 64 scanning lines ] the number of pixels in the liquid crystal panel of  $64 \times 64$ , for example from duty ratio serving as  $1/N$  if it is necessary to scan many scan electrodes of a book sequentially in 1 frame period decided to be  $1/60$  seconds, for example when expressing an animation using a passive matrix mold liquid crystal display and the number of a scan electrode was increased and the number of scan electrodes is N book. Since 100 or more scan electrodes are needed if it is going to express TV image etc., duty ratio becomes still smaller. Thus, if duty ratio becomes small, a result to which it originates in the delay of the condition rearrangement of the bright state and the dark condition in a pixel, the actual value of the applied voltage of a selection pixel and a non-choosing pixel falls to, and image contrast falls will be brought. Moreover, if applied voltage is gone up in order to improve image contrast, a cross talk will come to occur.

[0018] In order to solve these problems, the liquid crystal display of a two-layer matrix mold or a multiplex matrix mold is proposed.

[0019] Among these, although a two-layer matrix mold liquid crystal display is the structure which piled up the matrix liquid crystal panel of two sheets so that each scan electrode might not be overlapped

and can make the number of scan electrodes  $N/2$  in each layer, since very complicated processing is not only needed, but structure becomes complicated and the electrical circuit for a moreover [dark] drive of an image becomes complicated, it is not practical.

[0020] An example of 4-fold matrix liquid crystal panel is shown in drawing 17 as an example of a multiplex matrix mold liquid crystal display (E. Kaneko, et.al.:A pocket sized liquid crystal TV display.SID81 Digest.pp.84-85. (1981)). In this case, pixel electrode 221 — is formed independently for each pixel of every, and matrix arrangement of every four lines of these pixel electrodes is carried out to one scan electrode 211. In this case, although duty ratio can be increased 4 times about the scan electrode 211 Since the number of signal lines which supplies a signal to the pixel electrode 221 in one side will increase and these signal lines will pass along the non-display section between adjoining pixel electrodes if the limit of the processing width of face of wiring is considered — the area of a pixel electrode — small — not carrying out — it does not obtain but there is a problem that the opening area per pixel, i.e., a numerical aperture, becomes small, and an image becomes dark.

[0021] By the multiplex matrix method, it is also possible to increase a multiplicity further theoretically, if this concept is pushed, like a segmental-die liquid crystal panel, also in a matrix mold liquid crystal panel, a scan electrode will be used as the common electrode of one sheet, and the method which supplies a picture signal independently of all pixel electrodes will also be considered. However, all these pixel independent drive methods needed to lengthen about the track of an a large number book extremely between adjoining pixel electrodes, and since they exceeded the limitation of minute processing, they were not able to realize it in a Prior art.

[0022] It aims at providing the liquid crystal equipment by which the fall of image contrast and generating of a cross talk were prevented, and the electronic equipment using this, without sacrificing brightness, even if it can attain the miniaturization by narrow-picture-frame-izing and moreover faces an animation expression, without being made in order that this invention may solve the above-mentioned technical problem, lengthening about, and causing deterioration of the display quality by increase of resistance etc.

[0023]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, this invention is liquid crystal equipment with which the liquid crystal layer was pinched between the substrates of the pair by which opposite arrangement was carried out mutually, and it is divided into two or more blocks with which the screen of said liquid crystal equipment became independent electrically. Within said each block In the 1st substrate of the substrates of said pair (henceforth "the 1st substrate") Two or more 1st electrodes for a liquid crystal drive (henceforth "the 1st electrode") are prepared in the medial surface which counters said liquid crystal layer. To the 2nd substrate of the substrates of said pair (henceforth "the 2nd substrate") To the medial surface which counters said liquid crystal layer, two or more 2nd electrodes for a liquid crystal drive (henceforth "the 2nd electrode") It is prepared so that it may cross on both sides of two or more of said 1st electrode and liquid crystal layers within the block concerned. Said each 1st electrode It connects with the 1st track (henceforth "the 1st track"). Said 1st track Extend in the lateral surface of said 1st plate exceeding the thickness of said 1st substrate, and the terminal is connected to the 1st circuit for a liquid crystal drive (henceforth the "1st liquid crystal drive circuit") which impresses the signal potential for a liquid crystal drive. Said each 2nd electrode is connected with the 2nd track (henceforth "the 2nd track"). Said 2nd track The terminal is connected to the 2nd circuit for a liquid crystal drive (henceforth the "2nd liquid crystal drive circuit") which impresses the signal potential for a liquid crystal drive, and each aforementioned block offers the liquid crystal equipment it was made to drive independently, respectively by said 1st liquid crystal drive circuit and the 2nd liquid crystal drive circuit.

[0024] Since the liquid crystal equipment of said this invention is divided into two or more blocks with which the screen became independent electrically, two or more 1st electrodes within each block and two or more 2nd electrodes form a matrix and a pixel field is formed in a part for each intersection,

those pixel fields can be driven coincidence and according to an individual per block within the screen.

[0025] Two or more 1st electrodes formed in the medial surface of the 1st substrate are connected to the 1st track, respectively. Moreover, this 1st track Since it is pulled out by the lateral surface of the 1st substrate, and the concrete target in the background side of a liquid crystal panel exceeding the thickness of the 1st substrate and connects with the 1st liquid crystal drive circuit from this lateral surface As opposed to the field (a non-display field or frame) to which it lengthened about with the conventional configuration, and all the wiring was prepared in the outside of the electrode formation field on the medial surface of the 1st substrate (namely, screen) or an electrode formation field lengthening about Since it is not necessary to prepare the above gap which secures insulation between the 1st adjoining electrode with the liquid crystal equipment of this invention, the area of a pixel field is expandable. Moreover, it is not necessary to establish a frame-like wiring formation field in the outside of a viewing area, and the improvement in brightness and miniaturization of a liquid crystal panel can be reconciled.

[0026] While each block has the 1st electrode of the same number, and the 2nd electrode of the same number in the above, respectively, it is desirable that matrix arrangement of the pixel field formed in the intersection of said 1st electrode and 2nd electrode is carried out within said screen of liquid crystal equipment.

[0027] While the whole screen will consist of matrices of a uniform pixel field and drives each block independently by all blocks in the screen becoming equivalent electrically, and carrying out matrix arrangement of the pixel field within the screen, when each block has the 1st electrode of the same number, and the 2nd electrode of the same number, respectively, the image which spreads in the whole screen can be controlled systematically.

[0028] Moreover, while the number of one electrodes of each 1st electrode or the 2nd electrode within said block is equal, matrix arrangement of the pixel field formed in the intersection of said 1st electrode and 2nd electrode may be carried out within said screen of liquid crystal equipment.

[0029] In the above, each 1st electrode or 2nd electrode within said block is connected to the electrode and juxtaposition to which it corresponds within all blocks. Within each block It is desirable to impress the picture signal potential which contains image information in said electrode and two or more electrodes of the side which counters to the period when selection-signal potential is impressed to each aforementioned electrode at, and the selection-signal potential concerned is impressed, and to make it said each block drive with the same clock frequency to coincidence at it.

[0030] That is, suppose that two or more 2nd electrodes in 1 block of now, for example, arbitration, were connected to the 2nd electrode and juxtaposition to which it corresponds within all blocks in the screen, respectively. If selection-signal potential is impressed to the 2nd one electrode of arbitration at this time, said selection-signal potential will be impressed to the 2nd electrode with which it corresponds within all blocks at coincidence. While this selection-signal potential is impressed, to the 2nd electrode with which the signal potential concerned is impressed, and all the 1st crossing electrode When the picture signal potential containing different image information for every block is impressed and impression is completed, if it shifts to other 2nd electrode within the same block, impression of the selection-signal potential of said 2nd electrode The image of the whole screen can express now with the same clock frequency during a 1-block frame (image display) period. The same result is obtained even if it replaces said 2nd electrode and 1st electrode.

[0031] if said drive method is adopted -- the case of an animation expression -- the duty ratio within an one-frame (image display) period -- several [ of the 2nd electrode in 1 block ] -- it is set to  $1/N$  depending on N. That is, if the block count is increased, and the 2nd electrode in 1 block is several Ns less than and it carries out within the fixed screen, duty ratio can be enlarged so much and the fall of the image contrast which happens according to duty ratio being small can be prevented.

[0032] The "track" said here means all the circuit members for transmitting the potential which the circuit for a liquid crystal drive generated to an electrode. Moreover, "the circuits for a liquid crystal

drive" is IC for a drive for specifically driving liquid crystal, and a thing containing other supplementary circuits or circuit members, if . This circuit for a liquid crystal drive may be a printed circuit which could form the chip of an integrated circuit and was developed on the substrate.

[0033] As for said 1st track, it is desirable to connect with the non-pixel field of said 1st electrode.

[0034] The 1st electrode and the 1st track can be connected by this, without having the bad influence of the deformation and deterioration by welding etc. on the part used as the pixel field of the 1st electrode.

[0035] As for said 1st track, it is desirable that wiring formation is carried out at said lateral surface through the through-hole which flows via the inside of the thickness of said 1st substrate from said 1st electrode.

[0036] In the case of the liquid crystal equipment for animations etc., there are many pixels, and since the high density array of many 1st electrode is carried out extremely at the 1st substrate, it is almost impossible to draw wiring about to the 1st electrode of each [ the medial-surface top of a substrate ], without using the non-display section of a liquid crystal panel. Then, if the 1st track is directly pulled out from each 1st electrode to the lateral surface of the 1st substrate through the through-hole formed in the substrate, i.e., a through hole, and a beer hall, the number of wiring drawn about on the medial surface of a substrate can be made into reduction or zero, the part and each inter-electrode non-display field can be narrowed, the numerical aperture of each pixel can be raised, and a bright screen will come to be obtained.

[0037] The through-hole of said 1st substrate can be formed by laser beam machining, chemical etching, etc. according to the substrate quality of the material.

[0038] Wiring formation of the 1st aforementioned track may be carried out via the periphery section of said 1st substrate from said 1st electrode at said lateral surface.

[0039] Namely, in order to lengthen the 1st track about from the medial surface of the 1st substrate to the lateral surface exceeding the thickness of a substrate, besides letting the through-hole formed in the substrate pass, a part of track goes the periphery section of a substrate around, and it may lengthen it about. [ at least ]

[0040] As for the 2nd aforementioned track, it is desirable that wiring formation is carried out via the thickness of said 1st substrate from said 2nd electrode at said lateral surface, and the terminal is connected to the circuit for the 2nd liquid crystal drive which impresses the signal potential for a liquid crystal drive.

[0041] Since according to the above-mentioned configuration it connects with the circuit for a liquid crystal drive after the 2nd track which supplies electric power to the 1st electrode and the 2nd electrode which serves as a pair on both sides of a liquid crystal layer is also lengthened about by the lateral surface of the 1st substrate As opposed to lengthening about and wiring being drawn about by the field (a non-display field or frame) of the outside of the electrode formation field on the medial surface of the 2nd substrate (namely, screen) with the conventional configuration Also in order to supply potential to the 2nd electrode with the liquid crystal equipment of this invention, a frame-like wiring formation field becomes unnecessary on the outside of a viewing area.

[0042] As for the 2nd aforementioned track, it is desirable that wiring formation is carried out at said lateral surface through the through-hole formed through the thickness of said 1st substrate from said 2nd electrode. Or wiring formation of said 2nd track may be carried out via the periphery section of said 1st substrate from said 2nd electrode at said lateral surface.

[0043] In any case, the 2nd track can be pulled out to the lateral surface of the 1st substrate, without preparing a non-display field (frame) etc.

[0044] The current carrying part between substrates may be prepared between the 1st aforementioned substrate and the 2nd substrate, and this connection between substrates may be constituted as said a part of 2nd track. As for the current carrying part between said substrates, it is more desirable to consist of electric conduction material introduced into the interior of the sealant which pastes the

substrate of said pair together.

[0045] It can lengthen about by this, without exposing the 2nd track between the 1st substrate and the 2nd substrate.

[0046] The current carrying part in a through-hole is prepared in the interior, and, as for the through-hole formed in the 1st aforementioned substrate, as for this current carrying part in a through-hole, it is desirable to be constituted as a part of said 1st track or 2nd track [ at least ].

[0047] Although the 1st or 2nd track passing through the inside of said through-hole can also be a metal wire. In forming with patterning techniques, such as a photolithography. The aforementioned through-hole is a through hole or a beer hall. In this through-hole. The vacuum plating of aluminium, By forming the current carrying part in a through-hole by restoration of a silver paste, electrolytic plating processing, etc., and constituting so that the current carrying part in this through-hole may make said a part of 1st or 2nd track [ at least ] It can be made to flow through the 1st or 2nd track from a medial surface to the lateral surface exceeding the thickness of said 1st substrate. Since the current carrying part in said through-hole should just function as a part of track [ at least ] which connects an electrode and a liquid crystal drive circuit, it does not necessarily need to be embedded to the whole interior of a through-hole.

[0048] Moreover, the 1st aforementioned substrate has the track between layers of one or more layers in the interior, and this track between layers may be making said a part of 1st or 2nd track.

[0049] What has the track between layers of one or more layers inside a substrate as the 1st aforementioned substrate, By preparing a beer hall and forming the 1st or 2nd track using the so-called multilayer printed wiring board, between the medial surface of the 1st substrate, and the track between layers, and between the lateral surface of the 1st substrate, and the track between layers. For example, if some tracks are lengthened about using the track between layers, since it can ease tight ness and tracks can be made to overlap or cross in non-contact also by part in which a track crowds in and is formed. It is made to cross in two levels, and lengthens, using a thick track, the degree of freedom of \*\*\*\* is raised, electric resistance and a cross talk are reduced, and increase of display capacity can be coped with now.

[0050] As for each of said 1st liquid crystal drive circuits and 2nd liquid crystal drive circuits, it is desirable to be mounted in the lateral surface of said 1st substrate.

[0051] If the 1st and the 2nd liquid crystal drive circuit, for example, a driver IC, are mounted in the lateral surface of said 1st substrate, FPC (flexible printed wiring board) for carrying IC for a drive and COG (substrate extension for chip mounting) will become unnecessary, and the compact liquid crystal panel included and unified to the liquid crystal drive circuit will be obtained.

[0052] As for the aforementioned 1st liquid crystal drive circuit and the aforementioned 2nd liquid crystal drive circuit, being unified is more desirable.

[0053] in addition, said 1st and 2nd liquid crystal drive circuits are unified -- \*\*\*\* -- carry out -- it is mounted as another object -- an imitation -- it cannot be overemphasized that an input/output terminal or a bus line for I/O to a liquid crystal drive circuit etc. may be prepared in the lateral surface of the 1st substrate.

[0054] In the liquid crystal equipment of this invention, the color filter may be prepared in either of the substrates of said pair.

[0055] If it is made this configuration, the high electrochromatic display equipment of display quality without a frame can be realized, and it will become a suitable thing for the various electronic equipment by which it is expected that colorization will progress further from now on.

[0056] The 1st aforementioned electrode may be formed from the material which has light reflex nature, and may be used as the reflector with which this 1st polar zone serves as the light reflex section.

[0057] If the 1st electrode is formed with metals, such as silver and aluminum, and it has light reflex nature, since a liquid crystal layer is penetrated, it will be reflected with said 1st electrode, and the outdoor daylight which carried out incidence from the 2nd substrate side will penetrate a liquid crystal layer and the 2nd substrate again and will carry out outgoing radiation from the screen, this liquid crystal

equipment turns into high-reflective-liquid-crystal equipment. If irregularity is formed in the 1st electrode used as the reflector at this time, the reflected light will reflect irregularly and high-reflective-liquid-crystal equipment with the good visibility which carries out outgoing radiation of the reflected light diffused in the large viewing angle will be obtained.

[0058] Opening (slit section) of light transmission nature may be formed in said reflector.

[0059] If said opening and reflective section of non-opening are prepared in the pixel field of said reflector, when it becomes a reflective mold when outdoor daylight is bright, and a check by looking becomes [ outdoor daylight ] weak difficult, the so-called transfective reflective mold liquid crystal display which can be used now as transparency mold liquid crystal equipment will be obtained by illuminating from the lateral surface of the 1st substrate. When the light impermeability liquid crystal drive circuit is established in the lateral surface of the 1st substrate here, while mounting a liquid crystal drive circuit in the lateral surface as the 1st substrate using the substrate with which the laminating of the light guide plate was carried out in one field, if light is introduced into said light guide plate from a side face, it can use as transparency mold liquid crystal equipment.

[0060] Moreover, the aforementioned transfective reflective mold liquid crystal display is similarly obtained by constituting the 1st electrode with the material which has transfective reflexivity, and the so-called half mirror instead of forming opening in a reflector.

[0061] As for the liquid crystal equipment of this invention, it is desirable that each substrate of said pair which pinches a liquid crystal layer is formed again from the material which has flexibility.

[0062] If it is made this configuration, an advantage, like a curved-surface display is attained by incurvating the substrate which breakage of the crack of a substrate which can attain thin-shape-izing of liquid crystal equipment and lightweight-ization stops being able to produce easily will be acquired, and it will become a suitable thing for electronic equipment; such as a pocket device. The substrate which has flexibility is realizable by using plastic film as a substrate ingredient.

[0063] On the other hand, while the 1st aforementioned substrate is a substrate which supports the 1st electrode, it is also a substrate which supports a liquid crystal drive circuit preferably. It can follow, a liquid crystal drive circuit cannot be mounted as a chip, but the lateral surface of the 1st substrate itself can also be used as a printed circuit board of a liquid crystal drive circuit. If this viewpoint is thought as important, to say nothing of using transparence substrates, such as a common glass substrate and a quartz substrate, resin substrates, ceramic substrates, etc., such as polyimide, can be used further, for example, and the degree of freedom of ingredient selection of the 1st substrate is high.

[0064] This invention offers the electronic equipment further equipped with the liquid crystal equipment which has said one of configurations.

[0065] Without lengthening about and causing deterioration of the display quality by increase of resistance etc., since the fall of image contrast is prevented and the track is pulled out by the lateral surface of the 1st substrate, without sacrificing brightness even if it faces an animation expression since the electronic equipment of this invention can drive the screen per block, the miniaturization by having eliminated the frame can be planned and, moreover, generating of a cross talk is prevented.

[0066]

[Embodiment of the Invention] The operation gestalt 1 of this invention is explained with reference to drawing 1 - drawing 3 below the [operation gestalt 1]. The outline of the configuration of the liquid crystal panel (henceforth "this liquid crystal panel") in the liquid crystal equipment of the operation gestalt 1 is explained to the beginning, and, subsequently an electrode configuration and an actuation mode are explained in detail.

[0067] The sectional view in which drawing 1 shows the lamination of this liquid crystal panel, and drawing 2 are the top views which looked at this liquid crystal panel from the screen side. However, the dimension of each component does not reflect a stereo.

[0068] This liquid crystal panel has the configuration by which opposite arrangement of the substrates 10 and 20 of a pair was mutually carried out on both sides of the liquid crystal layer 1, as shown in

drawing 1 . In drawing 1 , the upper part is the screen side of a liquid crystal panel, and a lower part is a background. Hereafter, the 1st substrate 10 and 2nd substrate 20 side which counters the liquid crystal layer 1, respectively is called a "medial surface", and the field it turned [ field ] to the exterior of a liquid crystal panel, respectively is called the "lateral surface."

[0069] The 2nd substrate 20 is formed from transparent plastic material, such as a polycarbonate, polyether sulphone, and acrylic resin, and the 1st substrate 10 is formed from opaque plastics material, such as polyimide.

[0070] In the medial surface of the 1st substrate 10, sequentially from a substrate side, the 1st electrode 11-11 of the shape of much stripe, 11-12, -- (— hereafter, when naming generically, "1st electrode 11"), the color filter 2 arranged in order of R (red), G (green), and B (blue) corresponding to the pixel field set up on this 1st electrode 11, and the orientation layer 3 which specifies the direction of orientation of a liquid crystal molecule are formed. The 1st electrode 11 has light reflex nature, and let it be the reflector which serves as the light reflex section.

[0071] The 2nd electrode 21-1 of the shape of much stripe which becomes order from transparence electric conduction material, such as ITO, 21-2, -- (hereafter, when naming generically, it is "the 2nd electrode 21"), and the orientation layer 3 are formed in the medial surface of the 2nd substrate 20 from a substrate side, and the phase contrast plate ( $\lambda/4$  plate) 5 and the polarizing plate 6 are stuck on the lateral surface of the 2nd substrate 20 sequentially from the substrate side.

[0072] It is separated by the sealant 4 formed in the periphery section in the shape of a frame, the opening surrounded by the substrates 20 and 10 and sealant 4 of a front flesh side is filled up with liquid crystal, and the 2nd substrate 20 and the 1st substrate 10 form the liquid crystal layer 1. Moreover, in the liquid crystal layer 1, spacer 7 -- for holding spacing between substrates uniformly is sprinkled.

[0073] The lateral surface of the 1st substrate 10 is equipped with the IC chip 30 for a liquid crystal drive. This IC chip 30 is a BGA (Ball Grid Array) mold, and that terminal 31 -- is connected by the terminal of a track 13 explained in detail later, and the solder ball.

[0074] Aluminum etc. consists of a metal thin film of the shape of a ribbon with the high rate of a light reflex, and the 1st electrode 11 formed in the medial surface of the 1st substrate 10 also has the function as a reflecting layer which reflects the outdoor daylight which penetrated and carried out incidence of the 2nd substrate 20 and the liquid crystal layer 1 while matrix arrangement is carried out and each functions on the medial surface of the 1st substrate 10 as a pixel electrode. As for this 1st electrode 11, it is desirable that concavo-convex processing is performed to the front face so that the light which carried out incidence may be reflected irregularly and diffused.

[0075] As shown in drawing 1 and drawing 2 , this liquid crystal panel is trichotomized by two or more blocks 9-1 with which the screen became independent electrically, 9-2, and 9-3 (hereafter, when naming generically, it is "block 9"). Within each block 9-1, for example, a block, along with one side of the screen, parallel arrangement of the 2nd three electrodes 21-1, 21-2, and 21-3 is carried out at the shape of a stripe, and parallel arrangement of the 1st two or more electrodes 11-11, 11-12, and -- is carried out at the shape of a stripe so that it may cross on both sides of these 2nd three electrodes 21 and the liquid crystal layer 1. and all of each block 9-1, 9-2, and 9-3 consider as the same configuration within the screen -- having -- every -- the 1st electrode 11 and every -- matrix arrangement of pixel field 8 -- formed in an intersection with the 2nd electrode 21 is carried out within the screen at width length, and the matrix of a uniform pixel field is formed over the whole screen.

[0076] A part of wiring configuration in this liquid crystal panel is shown in drawing 3 R> 3. In drawing 3 , the 2nd electrode 21-1 thru/or 21-3 belong to block 9-1, the 2nd electrode 21-4 thru/or 21-6 belong to block 9-2, and the 2nd electrode 21-7 thru/or 21-9 belong to the block 9-3. Among this, the 2nd electrode 21-1 with which it corresponds in each block 9-1, 9-2, and 9-3, respectively, i.e., the 2nd electrode of drawing 3 , 21-4, and 21-7 are between blocks, and it connects with juxtaposition mutually. The same is said of the 2nd electrode 21-2, 21-5, 21-8 and the 2nd electrode 21-3 and 21-6, and 21-9. And from these connection wiring, a track 13 extends in the lateral surface of the 1st substrate

exceeding the thickness of the 1st substrate 10, and the terminal is connected to the terminal 32-1 for the 2nd electrode of the IC chip 30, 32-2, and 32-3, respectively.

[0077] On the other hand, track 13 -- is prolonged according to an individual at the lateral surface of the 1st substrate 10 through each 1st electrode 11-11, 11-12, --, 11-21, --, through hole 16-- formed from 11-31 and -- exceeding the thickness of the 1st substrate 10, and the terminal is connected to terminal 31 -- for the 1st electrode of the IC chip 30, respectively. This liquid crystal panel is driven as follows.

[0078] Suppose that selection-signal potential was now outputted from the terminal 32-1 for the 2nd electrode of the IC chip 30. The load of the potential is carried out to the 2nd electrode 21-1 each other connected to juxtaposition by this, 21-4, and 21-7 at coincidence. The picture signal potential which can come, simultaneously contains image information from each terminal 31 for the 1st electrode of the IC chip 30 is turned and outputted to the 1st electrode 11-11, 11-21, and 11-31. The pixel field which serves as an intersection of the 2nd electrode 21-1 and the 1st electrode 11-11 by this, the pixel field used as the intersection of the 2nd electrode 21-4 and the 1st electrode 11-21, and the pixel field used as the intersection of the 2nd electrode 21-7 and the 1st electrode 11-31 will light up. If different picture signal potential for every block is impressed to the 1st electrode 11 while selection-signal potential is impressed to the 2nd electrode 21-1, 21-4, and 21-7, in the screen, image information will be expressed by the 21 to 1st line, the 21 to 4th line, and the 21 to 7th line, respectively.

[0079] If picture signal potential is impressed to the 1st electrode 11 like the above, outputting selection-signal potential with the same clock frequency in 1 frame period from the terminal 32-1 for the 2nd electrode of the IC chip 30, 32-2, and 32-3, image information will be expressed by this by pixel field 8 -- of the whole screen.

[0080] In said drive method, since each block drives [ each block ] to coincidence with the same clock frequency including the 2nd three electrodes, the duty ratio in this case is set to one third. When it generally constitutes 1 block from the 2nd electrode of N book, duty ratio serves as  $1/N$ . on the other hand -- as the example of a comparison -- all -- with the conventional passive matrix mold liquid crystal equipment which impresses selection-signal potential to the 2nd nine electrodes, since it carries out one [ at a time ] sequential impression of the 2nd electrode, duty ratio is set to one ninth.

[0081] Although it is necessary to draw wiring (track 13) about from the 1st 27 electrodes with the liquid crystal panel of the operation gestalt 1 towards the IC chip 30 mounted in the lateral surface of the 1st substrate 10 by the whole screen as shown in drawing 3 Since the track 13 connected to each 1st electrode 11 is drawn by the lateral surface of the 1st substrate 10 through the through hole (through-hole) 16 formed in the 1st substrate 10 of the laser beam etc. It is not necessary to lengthen about the medial surface of the 1st substrate 10, and to use the medial surface of the 1st substrate effectively because of pixel field expansion, and to prepare a non-display field or a frame. Since the conductive good quality of the material can be chosen thickly as a track 13, the electric resistance of a track can be reduced conventionally as a whole, power consumption can be reduced, and the rate of rise of an image improves again.

[0082] The track 13 is connected with the 1st electrode 11 in the field between the pixel fields 8 and 8, as are shown in drawing 4 (a) and it is shown in the edge of the 1st electrode 11, or drawing 4 (b). That is, since the track 13 is connected in parts other than pixel field 8 of the 1st electrode 11 (non-pixel field), also when the 1st electrode 11 is a transparent electrode, and also when it is a reflector, without transparency being spoiled by the connection with a track, designed reflection properties, such as scattered reflection nature, are not spoiled.

[0083] Into the through hole 16 formed in the 1st substrate 10, as shown in drawing 5, it fills up with a silver paste as a current carrying part 17 in a through-hole, and is carried out to a part of track 13. The track 13 where it is formed in the lateral surface of the 1st substrate 10, and the terminal is connected to the IC chip 30 can be formed by the usual photolithography. If, the current carrying part 17 in a through-hole may also be formed by the photolithography.

[0084] By having the configuration of the above [ this liquid crystal panel ], duty ratio is large, therefore image contrast is improved, since the electric resistance of a track is small, there is little power consumption, and since it is not necessary to make wiring close too much, the cross talk is also improved.

[0085] In this liquid crystal panel, although the number of pixels showed the thing of 9x9 for convenience by drawing 1 and drawing 2 , in the liquid crystal equipment of this invention, there is no limit special to the number of pixels. That is, for example according to the magnitude of 64x64, 120x120 or the screen, you may be more than it. Moreover, the line in the matrix of the screen and the number of pixels of a train do not need to be the same numbers.

[0086] (Example of an experiment) The liquid crystal panel of the example 1 which is the same configuration as said operation gestalt 1, however set the number of pixels of the screen to 64x64 (0.5mm pitch) and 120x120 (0.3mm pitch), respectively thru/or an example 4 was produced, and it compared with the conventional multiplexer drive passive matrix mold liquid crystal panel (examples 1 and 2 of a comparison) which has the respectively same number of pixels. The example 1 and the example 3 made the number of the 2nd electrodes per block of the screen eight (namely, 1 / 8 duty drives), respectively, and made the example 2 and the example 4 16 (namely, 1 / 16 duty drives), respectively. Since the total of the 2nd electrode (scan electrode) drives the duty ratio of the examples 1 and 2 of a comparison, it is 1/64 and 1/120, respectively.

[0087] The contrast ratio at the time of full-screen lighting / astigmatism LGT and the power consumption at the time of full-screen lighting were measured about an example 1 thru/or an example 4, and the examples 1 and 2 of a comparison. A result is shown in Table 1.

[0088]

[Table 1]

液晶パネル	画素数	デューティー比	コントラスト比	消費電力(mW)
実施例 1	64×64	1/8	1:30	0.7
実施例 2	64×64	1/16	1:25	0.8
実施例 3	120×120	1/8	1:25	0.8
実施例 4	120×120	1/16	1:23	1.0
比較例 1	64×64	1/64	1:7	1.1
比較例 2	120×120	1/120	1:5	1.6

[0089] It is clear from the result of Table 1 that the property is excellent also in any of a contrast ratio and power consumption compared with the conventional multiplexer drive passive matrix mold liquid crystal panel of the number of pixels with the same liquid crystal panel of this invention.

[0090] [Operation gestalt 2] This operation gestalt is the same as the operation gestalt 1, except that the configurations of the 2nd track which lengthens the 2nd electrode about differ. Therefore, only the configuration of the 2nd track is explained in detail here, and explanation of other components is omitted or simplified.

[0091] Drawing 6 omits and shows a part of configuration of the 2nd track in the liquid crystal panel of the operation gestalt 2. Drawing 7 shows the circuitry of the 2nd track which has about the 1st substrate in the liquid crystal panel of the operation gestalt 2, and its 1st substrate lengthened.

[0092] In drawing 6 , one edge of each 2nd electrode 21 has extended the 2nd substrate top which is not illustrated so that the sealant 4 formed in the periphery section of the 1st substrate 10 in the shape of a frame may be contacted. The sealant 4 is formed from anisotropy electric conduction material. The 1st substrate 10 is formed in three layers, 10A, 10B, and 10C, in order toward the lateral surface from

the medial surface.

[0093] A sealant 4 is contacted at the medial surface of 10 A horizons of the 1st substrate, and conductive member 23 -- is formed in the edge of each 2nd electrode 21, and the location which counters. therefore, every -- it has flowed in non-contact mutually by track 24 in seal -- by which each conductive member 23 -- is formed in a sealant 4 of the anisotropy electric conduction material of a sealant 4 with 2nd electrode 21 --. Each conductive member 23 -- was prolonged in the periphery section of 10 A horizons of the 1st substrate, and is mutually prolonged in non-contact in surroundings \*\*\*\* in this periphery section at the lateral surface of 10 A horizons.

[0094] In drawing 7, each conductive member 23-1, --, the terminal of 23-9 are prolonged in the lateral surface of 10 A horizons of the 1st substrate. Among this, the terminal of a conductive member 23-1, 23-4, and 23-7 is connected with the terminal 26-1 of 10 C-layer lateral surface through beer hall 25C formed in beer hall 25B which was mutually connected by the track 13 on 10 A horizons, and also was formed in 10 B horizons, and 10 C layer. This terminal 26-1 has connected the lateral surface of the 1st substrate 10 with the terminal 32-1 of the IC chip 30 by the track 13 on 10 C layer.

[0095] The terminal of the conductive member 23-2 prolonged in 10 A-horizon top, 23-5, and 23-8 let beer hall 25B formed in 10 B horizons, respectively pass, and each other was connected by the track 13 formed on 10 B horizons, and this track 13 is further connected with the terminal 26-2 of 10 C-layer lateral surface through beer hall 25C. This terminal 26-2 has connected the lateral surface of the 1st substrate 10 with the terminal 32-2 of the IC chip 30 by the track 13 on 10 C layer.

[0096] The terminal of the conductive member 23-3 prolonged in 10 A-horizon top, 23-6, and 23-9 let the beer halls 25B and 25C formed by penetrating 10 B horizons and 10 C layer in same axle, respectively pass, and each other was connected by the track 13 formed on 10 C layer, and this track 13 is connected with the terminal 26-3. This terminal 26-3 has connected the lateral surface of the 1st substrate 10 with the terminal 32-3 of the IC chip 30 by the track 13 on 10 C layer.

[0097] With the aforementioned wiring, the 2nd electrode 21-1, 21-4, and 21-7 are connected with the terminal 32-1 of the IC chip 30 while connecting them mutually. The 2nd electrode 21-2, 21-5, and 21-8 are connected with the terminal 32-2 of the IC chip 30 while connecting them mutually. The 2nd electrode 21-3, 21-6, and 21-9 are connected with the terminal 32-3 of the IC chip 30 while connecting them mutually. Since layer isolation of the crossing part is carried out by the track between layers, the above three wiring is non-contact mutually, and since a track is lengthened about through the beer hall formed in a sealant 4, 10 A-horizon periphery section of the 1st substrate, and the 1st substrate 10, it does not need the extended partition for wiring for the perimeter of the screen.

[0098] [Operation gestalt 3] This operation gestalt is the same as the operation gestalt 1, except that the configurations of the 1st substrate differ. Therefore, the same element as the operation gestalt 1 simplifies or omits explanation.

[0099] Drawing 8 is the sectional view showing only an element required for explanation among the lamination of the liquid crystal panel in the liquid crystal equipment of this operation gestalt.

[0100] Much 1st electrode 11 -- is formed in the 1st substrate 10 in the operation gestalt 3 like the operation gestalt 1 at the medial surface. The orientation layer 3 which specifies the direction of orientation of the color filter 2 arranged in order of R, G, and B upwards, respectively and liquid crystal molecule of this 1st electrode 11 -- is formed. From each 1st electrode 11 --, a track 13 is connected through the through hole formed in the 1st substrate, and the terminal of this track 13 is pulled out by the lateral surface of the 1st substrate. Moreover, 2nd electrode 21 -- is divided into 3 blocks, the 2nd electrode of one each within each block is connected, respectively, and each track 13 is pulled out by the lateral surface of the 1st substrate.

[0101] The circuit for a liquid crystal drive consists of a printed circuit 33 which spreads in the whole region mostly by using the lateral surface of the 1st substrate itself as a substrate in this operation gestalt. Output terminal 31 -- and output terminal 32-- are formed in the position, and direct continuation of the terminal of the track 13 where the terminal of the track 13 pulled out from 1st

electrode 11 —, respectively was pulled out by output terminal 32 — from 2nd electrode 21 — again, respectively is carried out to this printed circuit 33 at output terminal 31 —.

[0102] With the liquid crystal equipment of this operation gestalt, since the terminal of the track 13 pulled out through the through hole from 1st electrode 11 — is directly connected to output terminal 31 — of the circuit for a liquid crystal drive, it is not necessary to draw wiring about to the lateral surface of the 1st substrate 10 like [ in the case of drawing 1 using ready-made IC chip ]. Therefore, more, electric resistance is power saving few, it can be bright and, moreover, high contrast and the liquid crystal panel of a low cross talk can be designed now.

[0103] [Operation gestalt 4] This operation gestalt is related with transfective high-reflective-liquid-crystal equipment.

[0104] Drawing 9 is the sectional view showing the lamination of the liquid crystal panel (henceforth "this liquid crystal panel") in the liquid crystal equipment of this operation gestalt.

[0105] In drawing 9, this liquid crystal panel has the configuration by which opposite arrangement of the substrates 10 and 20 of a pair was mutually carried out on both sides of the liquid crystal layer 1. In drawing 9, the upper part is the screen side of a liquid crystal panel, and a lower part is a background. In the following explanation, the element explained in drawing 1 and the same element attach the same number, and omit or simplify the explanation.

[0106] In the case of this operation gestalt, both the 1st substrate 10 and the 2nd substrate 20 are formed from transparent plastic material, such as a polycarbonate, polyether sulphone, and acrylic resin.

[0107] Matrix arrangement of 1st electrode 19 — of much transfective reflexivity which becomes the medial surface of the 1st substrate 10 from the aluminium foil of the shape of a stripe which has transfective reflexivity is carried out. The orientation layer 3 which specifies the direction of orientation of the color filter 2 arranged in order of R (red), G (green), and B (blue) upwards corresponding to the pixel field and liquid crystal molecule of this 1st electrode 19 — is formed.

[0108] 2nd electrode 21 — of the shape of much stripe which becomes order from transparence electric conduction material, such as ITO, and the orientation layer 3 are formed in the medial surface of the 2nd substrate 20 from a substrate side, and the phase contrast plate ( $\lambda/4$  plate) 5 and the polarizing plate 6 are stuck on the lateral surface of the 2nd substrate 20 sequentially from the substrate side.

[0109] It sets to this example and is the 1st electrode 19. — The 2nd electrode 21 — Except for the quality of the material, since the configuration is substantially the same, it abbreviates explanation to the operation gestalt 1 here.

[0110] It is separated by the sealant 4 formed in the periphery section in the shape of a frame, the opening surrounded by the substrates 20 and 10 and sealant 4 of a front flesh side is filled up with liquid crystal, and the 2nd substrate 20 and the 1st substrate 10 form the liquid crystal layer 1. In the liquid crystal layer 1, spacer 7 — for holding the cel gap between substrates uniformly is sprinkled.

[0111] A polarizing plate 6 is stuck on the lateral surface of the 1st substrate 10, the light guide plate 62 which turns the light from the fluorescence tubing 61 of the side to the outside of this polarizing plate 6 at a substrate side, and carries out a diffusion exposure is stuck, and this fluorescence tubing 61 and light guide plate 62 form the back light 60.

[0112] The circuit 50 for a liquid crystal drive which consists of a printed circuit 33 of this lateral surface which spreads in the whole region mostly is formed in the lateral surface of a back light 60, and, as for the circuit 50 for this liquid crystal drive, output terminal 31 — and output terminal 32 — are formed in the lateral surface of a back light 60.

[0113] From each 1st electrode 11 —, a track 13 is pulled out through the through hole which penetrates the 1st substrate 10, a polarizing plate 6, and a back light 60, and the terminal of this track 13 is connected to output terminal 31 — of a printed circuit. Moreover, 2nd electrode 21 — is divided into 3 blocks, and the 2nd one electrode is connected, respectively, it is pulled out through the through hole within each block where each track 13 penetrates the 1st substrate 10, a polarizing plate 6, and a back light 60, and the terminal of this track 13 is connected to output terminal 31 — of a printed circuit.

[0114] It has the function as the reflecting layer which reflects the outdoor daylight which penetrated and carried out incidence of the 2nd substrate 20 and the liquid crystal layer 1 when the outdoor daylight which carries out incidence from a screen side was bright, while 1st electrode 19 -- of transfective reflexivity functioned as a pixel electrode in this liquid crystal panel, and a transfective reflection layer which penetrates the illumination light when outdoor daylight is dark and a back light 60 is turned on. Since the reflected light or the transmitted light is diffused, concavo-convex processing of 1st electrode 19 -- may be carried out.

[0115] With the liquid crystal equipment of this operation gestalt, when a screen side is bright enough, 1st electrode 19 -- of transfective reflexivity can act as a reflector, and can check an image by looking by the reflected light. If the fluorescence tubing 61 is turned on when an outer environment is dark, 1st electrode 19 -- which is a transfective reflection layer after the illumination light from a light guide plate 62 penetrates a polarizing plate 6 can be penetrated, and an image can be checked by looking by the transmitted light.

[0116] Although the combination of fluorescence tubing and a light guide plate was used as a back light with this operation gestalt, you may use, other tabular lighting means, for example, EL (Electro Luminescence) plate. Moreover, if, a phase contrast plate etc. may be inserted between a polarizing plate 6 and a light guide plate 62. Furthermore, even if it uses for a part the reflector which has the window part of light transmission nature instead of the electrode 19 of transfective reflexivity, transfective high-reflective-liquid-crystal equipment is obtained similarly.

[0117] Hereafter, the example of electronic equipment equipped with the liquid crystal equipment of this invention is explained.

[0118] Drawing 10 is the perspective view having shown an example of a cellular phone.

[0119] In this drawing, a sign 1000 shows the body of a cellular phone, and the sign 1001 shows the liquid crystal display section using the above-mentioned electro-optic device.

[0120] Drawing 11 is the perspective view having shown an example of wrist watch mold electronic equipment.

[0121] In this drawing, a sign 1100 shows the body of a clock and the sign 1101 shows the liquid crystal display section using the above-mentioned electro-optic device.

[0122] Drawing 12 is the perspective view having shown an example of pocket mold information processors, such as a word processor and a personal computer.

[0123] In this drawing, the liquid crystal display section for which the sign 1200 used the information processor for and the sign 1202 used the electro-optic device of the above [ the input sections, such as a keyboard, and a sign 1204 / the body of an information processor and a sign 1206 ] is shown.

[0124] Since the electronic equipment shown in drawing 10 thru/or drawing 12 is equipped with the liquid crystal display section which used above liquid crystal equipment, it is bright, and is high contrast and a low cross talk, and the electronic equipment which was excellent in visibility can be realized.

[0125]

[Effect of the Invention] As explained to the detail, as mentioned above, the liquid crystal equipment of this invention Since it is divided into two or more blocks with which the screen became independent electrically, two or more 1st electrodes within each block and two or more 2nd electrodes form a matrix and a pixel field is formed in a part for each intersection These pixel fields can be driven now per block within the screen, and the contrast of an image can be improved by increasing duty ratio. Moreover, since electric resistance, such as a non-display field or a frame becoming unnecessary at a wiring length \*\*\*\*\* sake, and making wiring thick short, since the 1st electrode is pulled out by the track which exceeds the thickness of the 1st substrate, respectively at the lateral surface, can be reduced, power consumption can be reduced and the improvement in brightness and miniaturization of a liquid crystal panel are realized, without raising a cross talk.

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** The sectional view showing the lamination of the liquid crystal panel in the liquid crystal display of the operation gestalt 1 of this invention.

**[Drawing 2]** The top view which looked at the electrode configuration of said liquid crystal panel from the screen side.

**[Drawing 3]** The perspective view showing the wiring configuration of said liquid crystal panel.

**[Drawing 4]** (a) and (b) are the top view showing the connecting location of the 1st electrode and a track, respectively.

**[Drawing 5]** The sectional view of the 1st substrate of said liquid crystal panel.

**[Drawing 6]** The perspective view showing the configuration of the 2nd track in the liquid crystal display of the operation gestalt 2 of this invention.

**[Drawing 7]** Drawing showing the circuitry of the 2nd track which has about the 1st substrate in the liquid crystal panel of the operation gestalt 2, and its 1st substrate lengthened.

**[Drawing 8]** The sectional view showing the lamination of the liquid crystal panel in the liquid crystal display of the operation gestalt 3 of this invention.

**[Drawing 9]** The sectional view showing the lamination of the liquid crystal panel in the liquid crystal display of the operation gestalt 4 of this invention.

**[Drawing 10]** The perspective view showing an example of the electronic equipment of this invention.

**[Drawing 11]** The perspective view showing other examples of the electronic equipment of this invention.

**[Drawing 12]** The perspective view showing the example of further others of the electronic equipment of this invention.

**[Drawing 13]** The perspective view showing an example of the conventional liquid crystal equipment which applied COF mounting.

**[Drawing 14]** It is the perspective view showing an example of the conventional liquid crystal equipment which applied COG mounting.

**[Drawing 15]** The top view showing the configuration of the top substrate in conventional passive matrix mold liquid crystal equipment.

**[Drawing 16]** The top view showing the configuration of a \*\*\*\* bottom substrate.

**[Drawing 17]** The top view showing the configuration of the substrate in an example of the conventional 4-fold matrix liquid crystal panel.

**[Description of Notations]**

1: Liquid crystal layer

2: Color filter

3: Orientation layer

4: Sealant

6: Polarizing plate

8: Pixel field

9-1, 9-2, 9-3: Block

10: The 1st substrate

11, 11-11, —, 11-31: The 1st electrode  
16: Through hole  
17: Silver paste.  
20: The 2nd substrate  
21, 21-1, —, 21-9: The 2nd electrode  
30 IC Chip

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-40473  
(P2002-40473A)

(43) 公開日 平成14年2月6日 (2002.2.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト (参考)
G 0 2 F	1/1345	G 0 2 F 1/1345	2 H 0 9 0
	1/133	1/133	5 4 5 2 H 0 9 1
	1/1333	1/1333	5 0 0 2 H 0 9 2
	1/1335	1/1335	5 1 0 2 H 0 9 3
	5 2 0		5 2 0 5 C 0 9 4

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-231470(P2000-231470)

(22) 出願日 平成12年7月31日 (2000.7.31)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 百瀬 洋一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 野村 浩朗

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅彦 (外1名)

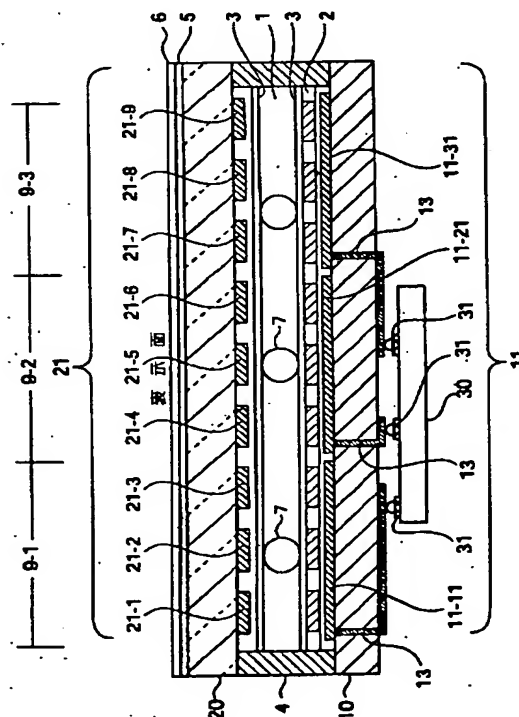
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶装置および電子機器

(57) 【要約】

【課題】 引き廻し抵抗の増大による表示品質の低下を招くことなく、額縁を排してコンパクトでかつ省電力であり、しかも動画表現において明るく、高コントラスト、低クロストークの視認性に優れた液晶装置を提供する。

【解決手段】 表示面が電氣的に独立した複数のブロック9-1, 9-2, 9-3に分割され、各ブロック内で複数の第1電極11と複数の第2電極21とがマトリクスを形成し、それぞれの交差部分に画素領域が形成され、これらの画素領域がブロック単位で駆動され、また第1電極11がそれぞれ第1基板10の厚みを越える導電路13によって外側面に引き出されている。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに対向配置された一対の基板間に液晶層が挟持された液晶装置であって、

前記液晶装置の表示面が電氣的に独立した複数のブロックに分割され、

それぞれの前記ブロック内で、前記一対の基板のうちの第1の基板には、前記液晶層に対向する内側面に液晶駆動用の複数の第1の電極が設けられ、前記一対の基板のうちの第2の基板には、前記液晶層に対向する内側面に液晶駆動用の複数の第2の電極が、当該ブロック内の前記複数の第1の電極と液晶層を挟んで交差するように設けられ、

それぞれの前記第1の電極は、第1の導電路と接続され、前記第1の導電路は、前記第1の基板の厚みを越えて前記第1の基板の外側面に延び、その末端が液晶駆動用の信号電位を印加する第1の液晶駆動用回路に接続され、

それぞれの前記第2の電極は、第2の導電路と接続され、前記第2の導電路は、その末端が液晶駆動用の信号電位を印加する第2の液晶駆動用回路に接続され、前記の各ブロックが、前記第1の液晶駆動用回路と第2の液晶駆動用回路とによってそれぞれ独立に駆動されるようにしたことを特徴とする液晶装置。

【請求項2】 前記各ブロックは、それぞれ同数の第1の電極と同数の第2の電極とを有すると共に、前記第1の電極と第2の電極との交差部に形成される画素領域が、液晶装置の前記表示面内で行列配置されたことを特徴とする請求項1に記載の液晶装置。

【請求項3】 前記各ブロックは、それぞれの第1の電極もしくは第2の電極のいずれかの電極の数が等しいと共に、前記第1の電極と第2の電極との交差部に形成される画素領域が、液晶装置の前記表示面内で行列配置されたことを特徴とする請求項1に記載の液晶装置。

【請求項4】 前記ブロック内のそれぞれの第1の電極または第2の電極を、全てのブロック内の対応する電極と並列に接続し、

各ブロック内で、前記の各電極に選択信号電位を印加し、当該選択信号電位が印加されている期間に、前記電極と対向する側の複数の電極に、画像情報を含む画像信号電位を印加して、それぞれの前記ブロックが同時に同一クロック周波数で駆動されるようにしたことを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の液晶装置。

【請求項5】 前記第1の導電路は、前記第1の電極の非画素領域に接続されたことを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の液晶装置。

【請求項6】 前記第1の導電路は、前記第1の電極から前記第1の基板の厚み内を経由して導通する通孔を通して前記外側面に配線形成されていることを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の液晶装置。

2

【請求項7】 前記第1の導電路は、前記第1の電極から前記第1の基板の周縁部を経由して前記外側面に配線形成されていることを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の液晶装置。

【請求項8】 前記第2の導電路は、前記第2の電極から前記第1の基板の厚みを経由して前記外側面に配線形成され、その末端が液晶駆動用の信号電位を印加する第2の液晶駆動用回路に接続されたことを特徴とする請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の液晶装置。

【請求項9】 前記第2の導電路は、前記第2の電極から前記第1の基板の厚みを通して形成された通孔を通して前記外側面に配線形成されていることを特徴とする請求項8に記載の液晶装置。

【請求項10】 前記第2の導電路は、前記第2の電極から前記第1の基板の周縁部を経由して前記外側面に配線形成されていることを特徴とする請求項8に記載の液晶装置。

【請求項11】 前記第1の基板と第2の基板との間には基板間接続部が設けられ、該基板間接続部は前記第2の導電路の一部として構成されていることを特徴とする請求項1ないし請求項10のいずれかに記載の液晶装置。

【請求項12】 前記基板間導電部は、前記一対の基板を貼合するシール材の内部に導入された導電材からなることを特徴とする請求項11に記載の液晶装置。

【請求項13】 前記第1の基板の通孔は、その内部に通孔内導電部が設けられ、該通孔内導電部は前記第1の導電路または第2の導電路の少なくとも一部として構成されていることを特徴とする請求項6または請求項9に記載の液晶装置。

【請求項14】 前記第1の基板内部には1層以上の層間導電路を有し、該層間導電路が前記第1または第2の導電路の一部をなしていることを特徴とする請求項1ないし請求項13のいずれかに記載の液晶装置。

【請求項15】 前記第1および第2の液晶駆動用回路は、いずれも前記第1の基板の外側面に実装されていることを特徴とする請求項1ないし請求項14のいずれかに記載の液晶装置。

【請求項16】 前記第1の液晶駆動用回路と、前記第2の液晶駆動用回路とは一体化されたことを特徴とする請求項1ないし請求項15のいずれかに記載の液晶装置。

【請求項17】 前記一対の基板の内のいずれか一方には、カラーフィルタが設けられたことを特徴とする請求項1ないし請求項16のいずれかに記載の液晶装置。

【請求項18】 前記第1の電極は光反射性を有する素材から形成され、該第1電極部が光反射部を兼ねる反射電極とされていることを特徴とする請求項1ないし請求項17のいずれかに記載の液晶装置。

【請求項19】 前記反射電極には、光透過性の開口部

(3)

3

(スリット部) が形成されていることを特徴とする請求項18に記載の液晶装置。

【請求項20】 前記第1の電極は、半透過反射性を有する素材から形成されていることを特徴とする請求項1ないし請求項17のいずれかに記載の液晶装置。

【請求項21】 前記液晶層を挟持する前記対の基板がいずれも可撓性を有する素材から形成されていることを特徴とする請求項1ないし請求項20のいずれかに記載の液晶装置。

【請求項22】 請求項1ないし請求項21のいずれかに記載の液晶装置を備えていることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶装置および電子機器に関し、特に液晶装置の小型化にあたって表示領域外の領域を極力狭くし、かつ動画表現に際して明るさを犠牲にすることなく画像コントラストの低下やクロストークの発生を防止した液晶装置の構成に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、ノートパソコン、携帯電話機、腕時計等の携帯用電子機器において、各種の情報を表示する手段として液晶表示パネルが広く使用されている。特に携帯用電子機器等では、筐体内部の限られた空間に液晶表示パネルを収容し、しかも表示し得る情報量を多くしたいという要求から、表示領域を極力広く、表示領域外の部分（以下、本明細書ではこの部分を「非表示領域」または「額縁」という）を狭くする構成が望まれている。

【0003】 通常、この種の液晶表示装置、特にパッシブマトリクス（単純マトリクス）型と呼ばれる液晶表示装置では、2枚の透明基板間に液晶が封入され、各透明基板の対向面に互いに直交するストライプ状の透明電極が形成されている。この液晶表示装置では、2枚の基板上の透明電極が互いに交差する部分が画素となり、液晶を各画素毎に外部から駆動する方式が採用されている。液晶を外部から駆動するためには、例えば各透明基板上の非表示領域を互に対向する基板の外側に張り出させ、その領域に各基板の透明電極に対して信号を供給する駆動用ICをそれぞれ実装し、各駆動用ICの端子と各透明電極とを引き廻し配線を用いて電氣的に接続する構成が採用されていた。

【0004】 ところがその後、液晶表示パネルの狭額縁化、駆動用ICの使用数の削減等を目的として、画素数がそれ程多くない小規模のパネルの場合には、2枚の透明基板上の全ての電極を一方の基板上の非表示領域に設けた多数の引き廻し配線に導通させ、これら引き廻し配線に接続した1個の駆動用ICで駆動する方式が提案された。

4

【0005】 図13、図14はこの方式の液晶表示装置の構成例を示している。

【0006】 図13はいわゆるCOF（Chip On Film）実装と呼ばれる方式のものであり、下側基板100の一边側が上側基板101の外側に張り出しており、この部分に1個の駆動用IC102が搭載されたフレキシブルプリント配線板103（Flexible Printed Circuit、以下、FPCと略記する）が接合されている。下側基板100および上側基板101の対向面には互いに直交する方向に多数のストライプ状電極104、105が形成されている。

【0007】 図14はいわゆるCOG（Chip On Glass）実装と呼ばれる方式のものであり、下側基板110の一边側が上側基板111の外側に張り出しており、この部分に駆動用IC112が直接搭載され、さらに駆動用IC112に駆動信号を供給するためのFPC113が接合されている。

【0008】 いずれの方式にしても、下側基板の電極用の引き廻し配線と上側基板の電極用の引き廻し配線は全て、FPCや駆動用ICが実装された下側基板の一边側に集められている。

【0009】 引き廻し配線の接続構造の一例を図15、図16を用いて詳細に説明する。図15は上側基板の電極および引き廻し配線の配置を示す平面図であり、図16は下側基板の電極および引き廻し配線の配置を示す平面図である。図15に示すように、上側基板120においては、図中横方向に延在する短冊状の走査電極121がストライプ状に多数配置されている。ここで、多数の走査電極121が形成された領域が液晶表示装置としての表示領域122となる。そして、表示領域122の外方（図中表示領域122の右側と左側）の非表示領域に、各走査電極121に信号を供給するための走査電極用引き廻し配線123がそれぞれ配置されている。この引き廻し配線123は電極の延在方向に引き出された後、屈曲して上側基板120の一边側（図中下側の辺）の両端部に集められている。

【0010】 一方、図16に示すように、下側基板130においては、走査電極121と直交する方向（図中縦方向）に延在する短冊状の信号電極131がストライプ状に多数配置されている。そして、表示領域122の外方（図中表示領域122の下側中央部）の非表示領域に、各信号電極131に信号を供給するための信号電極用引き廻し配線132がそれぞれ配置されている。なお、本構成例においては、全ての引き廻し配線123、132は走査電極121もしくは信号電極131と一体に形成されており、インジウム錫酸化物（Indium Tin Oxide、以下「ITO」と略記する）等の透明導電膜で形成されている。

【0011】 上記構成の上側基板120と下側基板130を貼り合わせると、下側基板130の外形よりも上側

(4)

5

基板120の外形の方が大きく、上側基板120上の走査電極用引き廻し配線123の下端と下側基板130上の走査電極用引き廻し配線133の上端とが、図中符号134で示す上下導電部で対向するように位置する。上下導電部134には例えば異方性導電膜、導電性粒子を含む導電材等が設けられており、これを介して上側基板120上の走査電極用引き廻し配線123と下側基板130上の走査電極用引き廻し配線133とが電氣的に接続される。このようにして、全ての走査電極用引き廻し配線133と全ての信号電極用引き廻し配線132が下側基板130の一边側に集められたことになるので、この部分に例えば図13に示したようなCOF実装を行えば、COF上の1個の駆動用ICから全ての走査電極121と信号電極131に対して信号を供給することができる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記構成の液晶表示装置には、以下のような問題点があった。すなわち、従来の液晶表示装置を構成する基板には、上記のように表示領域の外側に引き廻し配線を形成する領域が必ず必要になる。上述したように、近年の液晶表示装置においては表示容量がますます増加する傾向にあるが、表示容量(画素数)が増加する程、この引き廻し配線の本数が増えて引き廻し配線の形成領域が広がってしまうため、これが狭額縁化の障害となる。

【0013】表示容量を増やしても引き廻し配線形成領域が広がらないようにするには、引き廻し配線のピッチ(配線幅+配線間隔)を小さくすることも考えられるが、その場合、引き廻し配線抵抗の増大を招き、表示品質に悪影響を与える恐れがある。例えば100本の引き廻し配線を50 $\mu$ mピッチで形成する場合、5mm程度の引き廻し配線形成領域が必要になる。この時の引き廻し抵抗は数k $\Omega$ ~M $\Omega$ オーダーにまで達し、信号波形なまりなどの問題が生じる場合がある。

【0014】引き廻し配線の抵抗増大を抑えるためには、引き廻し配線を構成する透明導電膜の低抵抗化、低抵抗の金属補助配線の付加等の方法がある。しかしながら、前者の方法の場合、透明導電膜は電極の部分では十分な光透過率を確保することが重要であり、高い透過率を維持したままでの低抵抗化は困難である。また、後者の方法の場合、製造工程の負荷が増大するという問題がある。結局のところ、引き廻し配線の抵抗を増大させることなく、引き廻し配線形成領域の縮小化を図る有効な手段は今まで存在しなかった。

【0015】また、図13、図14に示したように、従来の液晶表示装置ではFPCや駆動用ICを実装する領域が必要なため、一方の基板を他方の基板から大きく張り出さなければならず、液晶表示装置を電子機器の筐体内に収容する場合、この部分が無駄な空間となっていた。

6

【0016】なお、液晶表示装置の狭額縁化を目的として、基板の裏側面に電子回路および駆動用ICを搭載する技術が特開平5-323354号公報に開示されている。同様に、一方の基板に画素パターン配線基板と駆動回路配線基板としての機能を兼用させる技術が特開平7-159802号公報に開示されている。しかしながら、この公報には、ただ単に一方の基板の表側面の駆動線をビアホール(コンタクトホール)を介して裏側面に導通させ、裏側面の駆動回路および駆動用ICに接続することが記載されているだけであって、液晶表示装置の全体構成は不詳である。

【0017】さらに、上記構成のパッシブマトリクス型液晶表示装置には別の観点からの問題点があった。すなわち、パッシブマトリクス型液晶表示装置においては、表示画面の拡大、または表示画面の精細度を向上するために表示容量(画素数)を増大しようとする、それだけ走査電極の本数を増やす必要がある。しかしパッシブマトリクス型液晶表示装置を用いて動画を表現する場合、走査電極の本数を増やすと、例えば1/60秒と決められた1フレーム周期中に多数本の走査電極を順次走査する必要があり、走査電極数がN本であればデューティ比が1/Nとなることから、例えば画素数が64 $\times$ 64の液晶パネルでは走査線が64本であるからデューティ比は1/64となるようにデューティ比は極めて小さくなる。TV画像などを表現しようとするれば100本以上の走査電極が必要となるので、デューティ比は更に小さくなる。このようにデューティ比が小さくなると、画素における明状態と暗状態との状態転位の遅れに起因して選択画素と非選択画素との印加電圧の実効値が低下し、画像コントラストが低下する結果となる。また画像コントラストを向上するために印加電圧を上昇するとクロストークが発生するようになる。

【0018】これらの問題を解決するために、例えば2層マトリクス型や多重マトリクス型の液晶表示装置が提案されている。

【0019】このうち2層マトリクス型液晶表示装置は、2枚のマトリクス液晶パネルを、それぞれの走査電極が重畳しないように重ねた構造であってそれぞれの層では走査電極数をN/2本とすることができ、構造が複雑となり極めて煩雑な加工が必要となるばかりでなく、画像が暗くしかも駆動のための電気回路も複雑となるため実用的ではない。

【0020】多重マトリクス型液晶表示装置の例として4重マトリクス液晶パネルの一例を図17に示す(E. Kaneko, et. al.: A pocket sized liquid crystal TV display, SID81 Digest, pp. 84-85, (1981))。この場合は画素電極221...が個々の画素ごとに独立して形成され、これらの画素電極が1本の走査電極211に対して4行ずつ行列配置されている。この場合、走査電極211に関してはデューティ比を4倍にすることができるが、一

(5)

7

方において画素電極221に信号を供給する信号線数が増大し、これらの信号線は隣接する画素電極の間の非表示部を通ることになるので、配線の加工幅の限度を考えると画素電極の面積を小さくせざるを得ず、画素当たりの開口面積、すなわち開口率が小さくなって画像が暗くなるという問題がある。

【0021】多重マトリクス方式では理論的には多重度を更に増すことも可能であり、この概念を押し進めれば、セグメント型液晶パネルと同様にマトリクス型液晶パネルにおいても、走査電極は1枚の共通電極とし、全ての画素電極に独立に画像信号を供給する方式も考えられる。しかしこの全面素独立駆動方式は、隣接する画素電極の間に極めて多数本の導電路を引き廻す必要があり、細密加工の限界を超えるので従来の技術では実現不可能であった。

【0022】本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、引き廻し抵抗の増大などによる表示品質の低下を招くことなく、狭領域化による小型化を図ることができ、しかも動画表現に際しても明るさを犠牲にすることなく画像コントラストの低下やクロストークの発生が防止された液晶装置、およびこれを用いた電子機器を提供することを目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明は、互いに対向配置された一对の基板間に液晶層が挟持された液晶装置であって、前記液晶装置の表示面が電氣的に独立した複数のブロックに分割され、それぞれの前記ブロック内で、前記一对の基板のうちの第1の基板（以下「第1基板」という）には、前記液晶層に対向する内側面に液晶駆動用の複数の第1の電極（以下「第1電極」という）が設けられ、前記一对の基板のうちの第2の基板（以下「第2基板」という）には、前記液晶層に対向する内側面に液晶駆動用の複数の第2の電極（以下「第2電極」という）が、当該ブロック内の前記複数の第1電極と液晶層を挟んで交差するように設けられ、それぞれの前記第1電極は、第1の導電路（以下「第1導電路」という）と接続され、前記第1導電路は、前記第1基板の厚みを越えて前記第1の板の外側面に延び、その末端が液晶駆動用の信号電位を印加する第1の液晶駆動用回路（以下「第1液晶駆動回路」という）に接続され、それぞれの前記第2電極は、第2の導電路（以下「第2導電路」という）と接続され、前記第2導電路は、その末端が液晶駆動用の信号電位を印加する第2の液晶駆動用回路（以下「第2液晶駆動回路」という）に接続され、前記の各ブロックが、前記第1液晶駆動回路と第2液晶駆動回路とによってそれぞれ独立に駆動されるようにした液晶装置を提供する。

【0024】前記本発明の液晶装置は、その表示面が電氣的に独立した複数のブロックに分割され、各ブロック内で複数の第1電極と複数の第2電極とがマトリクスを

8

形成し、それぞれの交差部分に画素領域が形成されるので、表示面内でそれらの画素領域をブロック単位で同時にも個別にも駆動できるようになる。

【0025】また第1基板の内側面に形成された複数の第1電極がそれぞれ第1導電路に接続され、この第1導電路は、第1基板の厚みを越えて第1基板の外側面、具体的には液晶パネルの裏側面に引き出され、この外側面から第1液晶駆動回路に接続されるので、従来の構成では引き廻し配線の全てが第1基板の内側面上の電極形成領域（すなわち表示面）や電極形成領域の外側に設けられた領域（非表示領域または額縁）に引き廻されていたのに対し、本発明の液晶装置では、隣接する第1電極どうしの間に絶縁性を確保する以上の間隙を設ける必要がないので画素領域の面積を拡大することができ、また表示領域の外側に額縁状の配線形成領域を設ける必要もなく、液晶パネルの明るさ向上とコンパクト化とを両立させることができる。

【0026】前記において各ブロックは、それぞれ同数の第1電極と同数の第2電極とを有すると共に、前記第1電極と第2電極との交差部に形成される画素領域が、液晶装置の前記表示面内で行列配置されていることが好ましい。

【0027】各ブロックがそれぞれ同数の第1電極と同数の第2電極とを有することによって、表示面内の全てのブロックが電氣的に等価となり、また画素領域が表示面内で行列配置されることによって、表示面全体が均一な画素領域のマトリクスで構成されることになり、各ブロックを独立に駆動しながら、表示面全体に広がる画像を統一的に制御できるようになる。

【0028】また、前記ブロック内の、それぞれの第1電極もしくは第2電極のいずれかの電極の数が等しいと共に、前記第1電極と第2電極との交差部に形成される画素領域が、液晶装置の前記表示面内で行列配置されていてもよい。

【0029】前記において、前記ブロック内のそれぞれの第1電極または第2電極を、全てのブロック内の対応する電極と並列に接続し、各ブロック内で、前記の各電極に選択信号電位を印加し、当該選択信号電位が印加されている期間に、前記電極と対向する側の複数の電極に、画像情報を含む画像信号電位を印加して、それぞれの前記ブロックが同時に同一クロック周波数で駆動されるようにすることが好ましい。

【0030】すなわち、いま例えば任意の1ブロック内の複数の第2電極をそれぞれ、表示面内の全てのブロック内の対応する第2電極と並列に接続したとすると、このとき任意の一つの第2電極に選択信号電位を印加すると、全てのブロック内の対応する第2電極に同時に前記選択信号電位が印加される。この選択信号電位が印加されている間に、当該信号電位が印加されている第2電極と交差する全ての第1電極に、ブロックごとに異なる画

(6)

9

像情報を含む画像信号電位を印加し、印加が終了した時点で前記第2電極の選択信号電位の印加を、同一ブロック内の他の第2電極に移行すれば、1ブロックのフレーム（画像表示）期間中に表示面全体の画像が同一クロック周波数で表現できるようになる。前記第2電極と第1電極とを入れ替えても同様の結果が得られる。

【0031】前記駆動方式を採用すると、動画表現の場合に、1フレーム（画像表示）期間内のデューティ比は1ブロック内の第2電極の数Nに依存して $1/N$ となる。すなわち、一定の表示面内でブロック数を増やし、1ブロック内の第2電極の数Nを少なくすれば、それだけデューティ比を大きくすることができ、デューティ比が小さいことによって起こる画像コントラストの低下が防止できる。

【0032】ここで言う「導電路」とは液晶駆動用回路が生成した電位を電極に伝達するための全ての回路部材を意味する。また「液晶駆動用回路」とは、具体的には液晶を駆動するための駆動用IC、および必要なら他の付帯的回路または回路部材を含むものである。この液晶駆動用回路は集積回路のチップを形成していてもよく、基板上に展開されたプリント配線回路などであってもよい。

【0033】前記第1導電路は、前記第1電極の非画素領域に接続されていることが好ましい。

【0034】これによって、第1電極と第1導電路とは、第1電極の画素領域となる部分に溶接などによる変形や変質の悪影響を及ぼすことなく接続できるようになる。

【0035】前記第1導電路は、前記第1電極から前記第1基板の厚み内を経由して導通する通孔を通して前記外側面に配線形成されていることが好ましい。

【0036】動画用液晶装置などの場合は画素数が多く、第1基板に極めて多数の第1電極が密集配列されるので、液晶パネルの非表示部を用いずに基板の内側面上で個々の第1電極に配線を引き廻すことはほとんど不可能である。そこで、個々の第1電極から第1導電路を、基板に形成された通孔、すなわちスルーホールまたはビアホールを通して直接に第1基板の外側面に引き出せば、基板の内側面上で引き廻す配線の本数を削減またはゼロとすることができ、その分、各電極間の非表示領域を狭め、各画素の開口率を向上させることができ、明るい画面が得られるようになる。

【0037】前記第1基板の通孔は、基板材質に応じてレーザー加工やケミカルエッチングなどにより形成することができる。

【0038】前記の第1導電路は、前記第1電極から前記第1基板の周縁部を経由して前記外側面に配線形成されていることもよい。

【0039】すなわち、第1導電路を第1基板の内側面から基板の厚みを越えて外側面に引き廻すには、少なく

10

とも導電路の一部は、基板に形成された通孔を通す以外に、基板の周縁部を周回して引き廻してもよい。

【0040】前記の第2導電路は、前記第2電極から前記第1基板の厚みを経由して前記外側面に配線形成され、その末端が液晶駆動用の信号電位を印加する第2液晶駆動用回路に接続されていることが好ましい。

【0041】上記の構成によれば、第1電極と液晶層を挟んで対となる第2電極に給電する第2導電路もまた第1基板の外側面に引き廻された上で液晶駆動用回路に接続されるので、従来の構成では、引き廻し配線が第2基板の内側面上の電極形成領域（すなわち表示面）の外側の領域（非表示領域または額縁）に引き廻されていたのに対し、本発明の液晶装置では、第2電極に電位を供給するためにも表示領域の外側に額縁状の配線形成領域は必要なくなる。

【0042】前記の第2導電路は、前記第2電極から前記第1基板の厚みを通して形成された通孔を通して前記外側面に配線形成されていることが好ましい。または、前記第2導電路は、前記第2電極から前記第1基板の周縁部を経由して前記外側面に配線形成されていることもよい。

【0043】いずれの場合も、非表示領域（額縁）などを設けることなく、第2導電路を第1基板の外側面に引き出すことができる。

【0044】前記の第1基板と第2基板との間には基板間導電部が設けられ、該基板間接続部は前記第2の導電路の一部として構成されていてもよい。前記基板間導電部は、前記一対の基板を貼合するシール材の内部に導入された導電材からなることがより好ましい。

【0045】これによって、第2導電路を第1基板と第2基板との間で露出することなく引き廻すことができる。

【0046】前記の第1基板に形成される通孔は、その内部に通孔内導電部が設けられ、該通孔内導電部は前記第1の導電路または第2の導電路の少なくとも一部として構成されていることが好ましい。

【0047】前記通孔内を通る第1または第2導電路は、例えば金属線であることもできるが、フォトリソグラフィなどのパターンニング技術で形成する場合には、前記の通孔がスルーホールまたはビアホールであり、この通孔内にアルミニウム蒸着、銀ペーストの充填、電解メッキ処理などによる通孔内導電部が形成され、この通孔内導電部が前記第1または第2導電路の少なくとも一部をなすように構成することによって、第1または第2導電路を、前記第1基板の厚みを越えて内側面から外側面へと導通させることができる。前記通孔内導電部は、電極と液晶駆動回路とを接続する導電路の少なくとも一部として機能すればよいので、必ずしも通孔の内部全体に埋め込まれている必要はない。

【0048】また前記の第1基板は、その内部に1層以

(7)

11

上の層間導電路を有し、該層間導電路が前記第1または第2導電路の一部をなしていてもよい。

【0049】前記の第1基板として基板内部に1層以上の層間導電路を有するもの、いわゆる多層プリント配線板を用い、第1基板の内側面と層間導電路との間、および第1基板の外側面と層間導電路との間にビアホールを設けて第1または第2導電路を形成することによって、例えば導電路が密集して形成されるような部位でも、一部の導電路を層間導電路を用いて引き廻せば、密集度を緩和することができ、また導電路どうしを非接触的に重畳または交差させることができるので、太い導電路を用い、また立体交差させて引き廻しの自由度を向上させ、電気抵抗やクロストークを減らし、表示容量の増大に対処できるようになる。

【0050】前記第1液晶駆動回路および第2液晶駆動回路は、いずれも前記第1基板の外側面に実装されていることが好ましい。

【0051】第1および第2の液晶駆動回路、例えばドライバICが前記第1基板の外側面に実装されていれば、駆動用ICを搭載するためのFPC（フレキシブルプリント配線板）やCOG（チップ実装のための基板延長部）が不要となり、液晶駆動回路まで含めて一体化されたコンパクトな液晶パネルが得られる。

【0052】前記の第1液晶駆動回路と第2液晶駆動回路とは一体化されていることがより好ましい。

【0053】なお、前記第1および第2の液晶駆動回路は、一体化されているにせよ別体として実装されているにせよ、液晶駆動回路への入出力端子、または入出力用バスラインなどが第1基板の外側面に設けられてよいことはいうまでもない。

【0054】本発明の液晶装置において、前記一對の基板のうちのいずれか一方には、カラーフィルタが設けられていてもよい。

【0055】この構成にすれば、額縁がない表示品質の高いカラー液晶装置を実現することができ、今後、カラー化がさらに進むことが予想される各種電子機器に好適なものとなる。

【0056】前記の第1電極は光反射性を有する素材から形成され、該第1電極部が光反射部を兼ねる反射電極とされていてもよい。

【0057】第1電極が銀やアルミニウムなどの金属で形成され光反射性を有していれば、第2基板側から入射した外光が、液晶層を透過して前記第1電極で反射され、再び液晶層と第2基板とを透過して表示面から出射するので、この液晶装置は反射型液晶装置となる。このとき、反射電極とされた第1電極に凹凸が形成されていれば、反射光が乱反射し、広い視角に拡散された反射光を出射する視認性の良好な反射型液晶装置が得られる。

【0058】前記反射電極には、光透過性の開口部（スリット部）が形成されていてもよい。

12

【0059】前記反射電極の画素領域に前記開口部と非開口の反射部とが設けられていれば、外光が明るい場合は反射型となり、外光が弱く視認が困難になった場合は第1基板の外側面から照明することにより透過型液晶装置として用いることができるようになる、いわゆる半透過反射型液晶表示装置が得られる。ここで、第1基板の外側面に光不透過の液晶駆動回路が設けられている場合は、例えば第1基板として、一方の面に導光板が積層された基板を用い、その外側面に液晶駆動回路を実装すると共に、前記導光板に側面から光を導入すれば透過型液晶装置として用いることができるようになる。

【0060】また、前記の半透過反射型液晶表示装置は、反射電極に開口部を形成する代わりに第1電極を半透過反射性を有する素材、いわゆるハーフミラーにより構成することによっても同様に得られる。

【0061】本発明の液晶装置はまた、液晶層を挟持する前記一對の基板がいずれも可撓性を有する素材から形成されていることが好ましい。

【0062】この構成にすると、液晶装置の薄型化、軽量化が図れる、基板の割れ等の破損が生じにくくなる、基板を湾曲させることで曲面表示が可能になる、などの利点を得られ、携帯機器等の電子機器に好適なものとなる。可撓性を有する基板は、基板材料として例えばプラスチックフィルムを用いることで実現することができる。

【0063】一方、前記の第1基板は、第1電極を担持する基板であると同時に好ましくは液晶駆動回路を担持する基板でもある。従って例えば液晶駆動回路をチップとして実装するのではなく、第1基板の外側面自体を液晶駆動回路のプリント基板として用いることもできる。この観点重視すれば、一般的なガラス基板、石英基板などの透明基板を用いてよいことはいうまでもなく、更に例えばポリイミドなどの樹脂基板やセラミック基板などを用いることもでき、第1基板の材料選択の自由度は高い。

【0064】本発明は更に、前記いずれかの構成を有する液晶装置を備えた電子機器を提供する。

【0065】本発明の電子機器は、表示面をブロック単位で駆動することができるので、動画表現に際しても明るさを犠牲にすることなく画像コントラストの低下が防止され、また第1基板の外側面に導電路が引き出されているので、引き廻し抵抗の増大などによる表示品質の低下を招くことなく、額縁を排したことによる小型化を図ることができ、しかもクロストークの発生が防止されている。

【0066】

【発明の実施の形態】 【実施形態1】 以下、本発明の実施形態1を図1～図3を参照して説明する。最初に実施形態1の液晶装置における液晶パネル（以下「本液晶パネル」という）の構成の概略を説明し、次いで電極構成

(8)

13

および作動態様を詳しく説明する。

【0067】図1は、本液晶パネルの層構成を示す断面図、図2は本液晶パネルを表示面側から見た平面図である。ただし、各構成要素の寸法は実体を反映するものではない。

【0068】本液晶パネルは、図1に示すように、液晶層1を挟んで一对の基板10、20が互いに対向配置された構成を有している。図1においては上方が液晶パネルの表示面側であり下方が裏側である。以下、第1基板10と第2基板20とのそれぞれ液晶層1に対向する側を「内側面」、それぞれ液晶パネルの外部に向いた面を「外側面」と呼称する。

【0069】第2基板20は、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、アクリル系樹脂などの透明プラスチック材から形成され、第1基板10は、ポリイミドなどの不透明プラスチック材から形成されている。

【0070】第1基板10の内側面には、基板側から順に多数のストライプ状の第1電極11-11、11-12、…（以下、総称するときは「第1電極11」）、この第1電極11の上に設定される画素領域に対応して例えばR（赤）、G（緑）、B（青）の順に配列されたカラーフィルタ2、および液晶分子の配向方向を規定する配向層3が形成されている。第1電極11は光反射性を有し、光反射部を兼ねる反射電極とされている。

【0071】第2基板20の内側面には、基板側から順にITOなどの透明導電材からなる多数のストライプ状の第2電極21-1、21-2、…（以下、総称するときは「第2電極21」）、および配向層3が形成され、第2基板20の外側面には基板側から順に位相差板（λ/4板）5および偏光板6が貼着されている。

【0072】第2基板20と第1基板10とは、額縁状に周縁部に形成されたシール材4によって隔てられ、表裏の基板20、10とシール材4とに囲まれた空隙に液晶が充填されて液晶層1を形成している。また液晶層1内には、基板間の間隔を一定に保持するためのスペーサ7…が散布されている。

【0073】第1基板10の外側面には、液晶駆動用のICチップ30が装着されている。このICチップ30はBGA（Ball Grid Array）型であって、その端子31…は後に詳しく説明する導電路13の端末と半田ボールにより接続されている。

【0074】第1基板10の内側面に形成された第1電極11は、アルミニウムなど光反射率の高いリボン状の金属薄膜からなり、それぞれが第1基板10の内側面に行列配置されて画素電極として機能すると共に、第2基板20と液晶層1とを透過して入射した外光を反射する反射層としての機能も有している。この第1電極11は、入射した光を乱反射して拡散するように、表面に凹凸加工が施されていることが好ましい。

【0075】図1、図2に示すように、本液晶パネル

14

は、表示面が電氣的に独立した複数のブロック9-1、9-2、9-3（以下、総称するときは「ブロック9」）に3分割されている。それぞれのブロック、例えばブロック9-1内では、表示面の1辺に沿って3本の第2電極21-1、21-2、21-3がストライプ状に平行配置され、これら3本の第2電極21と液晶層1を挟んで交差するように複数本の第1電極11-11、11-12、…がストライプ状に平行配置されている。そして、表示面内で各ブロック9-1、9-2、9-3は全て同様の構成とされ、各第1電極11と各第2電極21との交差部に形成される画素領域8…は、表示面内でヨコ・タテに行列配置され、表示面全体にわたって均一な画素領域のマトリクスが形成されている。

【0076】本液晶パネルにおける配線構成の一部を図3に示す。図3において第2電極21-1ないし21-3はブロック9-1に属し、第2電極21-4ないし21-6はブロック9-2に属し、第2電極21-7ないし21-9はブロック9-3に属している。この内、各ブロック9-1、9-2、9-3内のそれぞれ対応する第2電極、すなわち図3の第2電極21-1と21-4と21-7とは、ブロック間で互いに並列に接続されている。第2電極21-2と21-5と21-8、および第2電極21-3と21-6と21-9についても同様である。そしてこれらの接続配線からはそれぞれ導電路13が、第1基板10の厚みを越えて第1基板の外側面に延び、その端末がICチップ30の第2電極用端子32-1、32-2、32-3にそれぞれ接続されている。

【0077】一方、各第1電極11-11、11-12、…、11-21、…、11-31、…からは、第1基板10の厚みを越えて形成されたスルーホール16…を通して導電路13…が個別に第1基板10の外側面に延び、その端末がそれぞれICチップ30の第1電極用端子31…に接続されている。本液晶パネルは以下のよう駆動される。

【0078】いま、ICチップ30の第2電極用端子32-1から選択信号電位を出力したとする。これによって互いに並列に接続された第2電極21-1と21-4と21-7とに同時に電位が負荷される。これと同時に、ICチップ30のそれぞれの第1電極用端子31から、画像情報を含む画像信号電位を第1電極11-11、11-21、11-31に向けて出力する。これによって第2電極21-1と第1電極11-11との交差部となる画素領域、第2電極21-4と第1電極11-21との交差部となる画素領域、および第2電極21-7と第1電極11-31との交差部となる画素領域が点灯することになる。第2電極21-1と21-4と21-7とに選択信号電位が印加されている間に、各ブロックごとに異なる画像信号電位を第1電極11に印加すれば、表示面においてそれぞれ21-1行目、21-4行

(9)

15

目、21-7行目に画像情報が表現される。

【0079】1フレーム周期内に、ICチップ30の第2電極用端子32-1、32-2、32-3から同一クロック周波数で選択信号電位を出力しながら、前記と同様に第1電極11に画像信号電位を印加すれば、これによって表示面全体の画素領域8…で画像情報が表現されることになる。

【0080】前記駆動方式においては、各ブロックが3本の第2電極を含み、各ブロックが同一クロック周波数で同時に駆動されるので、この場合のデューティ比は1/3となる。一般に1ブロックをN本の第2電極で構成する場合、デューティ比は1/Nとなる。一方、比較例として、全9本の第2電極に選択信号電位を印加する従来のパッシブマトリクス型液晶装置では、第2電極を1本ずつ順次印加するのでデューティ比は1/9となる。

【0081】図3に示すように、実施形態1の液晶パネルでは、表示面全体で27本の第1電極から、第1基板10の外側面に実装されたICチップ30に向けて配線（導電路13）を引き廻す必要があるが、各第1電極11に接続された導電路13は第1基板10にレーザ光線などにより形成されたスルーホール（通孔）16を通して第1基板10の外側面に導出されるので、第1基板10の内側面を引き廻す必要がなく、第1基板の内側面を画素領域拡大のために有効に利用することができ、また非表示領域または額縁を設ける必要もない。導電路13としては太く、また導電性の良好な材質を選択できるので、全体として導電路の電気抵抗を従来より低下させることができ、消費電力が低減できまた画像の立ち上がり速度が向上する。

【0082】導電路13は、図4(a)に示すように第1電極11の端部か、または図4(b)に示すように画素領域8、8の間の領域で第1電極11と接続されている。すなわち導電路13は第1電極11の画素領域8以外の部分（非画素領域）で接続されているので、第1電極11が透明電極である場合も導電路との接続部によって透明性が損なわれることなく、また反射電極である場合も、乱反射性など設計された反射特性が損なわれない。

16

【0083】第1基板10に形成されたスルーホール16内には、図5に示すように、通孔内導電部17として銀ペーストが充填され、導電路13の一部とされている。第1基板10の外側面に形成され、その末端がICチップ30に接続される導電路13は、例えば通常のフォトリソグラフィにより形成することができる。必要なら通孔内導電部17もフォトリソグラフィにより形成してもよい。

【0084】本液晶パネルは前記の構成を有することによって、デューティ比が大きく、従って画像コントラストが改善され、導電路の電気抵抗が小さいので消費電力が少なく、また配線を過度に密接させる必要がないのでクロストークも改善されている。

【0085】本液晶パネルにおいて、図1および図2では便宜上画素数が9×9のものを示したが、本発明の液晶装置においては画素数に特別な制限はない。すなわち例えば64×64、120×120または表示面の大きさに応じてそれ以上であってもよい。また表示面のマトリクスにおける行および列の画素数が同数である必要もない。

【0086】（実験例）前記実施形態1と同様の構成で、ただし表示面の画素数をそれぞれ64×64（0.5mmピッチ）および120×120（0.3mmピッチ）とした実施例1ないし実施例4の液晶パネルを作製し、それぞれ同じ画素数を有する従来のマルチプレックス駆動パッシブマトリクス型液晶パネル（比較例1、2）と比較した。実施例1および実施例3はそれぞれ表示面の1ブロック当たりの第2電極数を8本（すなわち1/8デューティ駆動）とし、実施例2および実施例4はそれぞれ16本（すなわち1/16デューティ駆動）とした。比較例1、2のデューティ比は、第2電極（走査電極）の全数が駆動されるのでそれぞれ1/64、1/120である。

【0087】実施例1ないし実施例4、および比較例1、2について、全画面点灯／非点灯時のコントラスト比、および全画面点灯時の消費電力を測定した。結果を表1に示す。

【0088】

【表1】

(10)

17

液晶パネル	画素数	デューティ比	コントラスト比	消費電力(mW)
実施例1	64×64	1/8	1:30	0.7
実施例2	64×64	1/16	1:25	0.8
実施例3	120×120	1/8	1:25	0.8
実施例4	120×120	1/16	1:23	1.0
比較例1	64×64	1/64	1:7	1.1
比較例2	120×120	1/120	1:5	1.6

18

【0089】表1の結果から、本発明の液晶パネルが同じ画素数の従来のマルチプレックス駆動パッシブマトリクス型液晶パネルに比べてコントラスト比、消費電力のいずれにおいても特性が優れていることは明らかである。

【0090】[実施形態2] この実施形態は、第2電極を引き廻す第2導電路の構成が異なる以外は実施形態1と同様である。従ってここでは第2導電路の構成のみを詳しく説明し、他の構成要素の説明は省略または簡略化する。

【0091】図6は、実施形態2の液晶パネルにおける第2導電路の構成を一部省略して示している。図7は実施形態2の液晶パネルにおける第1基板とその第1基板を引き廻される第2導電路の回路構成を示している。

【0092】図6において、各第2電極21の一方の端部は、第1基板10の周縁部に額縁状に形成されたシール材4と接触するように、図示しない第2基板上を延びている。シール材4は、異方性導電材から形成されている。第1基板10は、内側面から外側面に向かって順に10A、10B、10Cの3層に形成されている。

【0093】第1基板の10A層の内側面には、シール材4と接触し各第2電極21の端部と対向する位置に導電部材23…が形成されている。従って、各第2電極21…と各導電部材23…とは、シール材4の異方性導電材によりシール材4内に形成されるシール内導電路24…によって互いに非接触に導通されている。それぞれの導電部材23…は、第1基板の10A層の周縁部に延び、この周縁部を廻り込んで10A層の外側面に、互いに非接触に延びている。

【0094】図7において、第1基板の10A層の外側面には各導電部材23-1、…、23-9の端部が延びている。この内、導電部材23-1、23-4、23-7の端部は、10A層上で互いに導電路13により連結され、更に10B層に形成されたビアホール25B、10C層に形成されたビアホール25Cを通して10C層外側面の端子26-1に連結している。この端子26-1は10C層上、すなわち第1基板10の外側面を導電路13によりICチップ30の端子32-1に連結して

いる。

【0095】10A層上を延びた導電部材23-2、23-5、23-8の端部は、それぞれ10B層に形成されたビアホール25Bを通して、10B層上に形成された導電路13によって互いに連結され、更にこの導電路13は、ビアホール25Cを通して10C層外側面の端子26-2に連結している。この端子26-2は10C層上、すなわち第1基板10の外側面を導電路13によりICチップ30の端子32-2に連結している。

【0096】10A層上を延びた導電部材23-3、23-6、23-9の端部は、それぞれ10B層および10C層を同軸的に貫通して形成されたビアホール25B、25Cを通して、10C層上に形成された導電路13によって互いに連結され、この導電路13は、端子26-3に連結している。この端子26-3は10C層上、すなわち第1基板10の外側面を導電路13によりICチップ30の端子32-3に連結している。

【0097】前記の配線によって、第2電極21-1、21-4、21-7は互いに連結すると共に、ICチップ30の端子32-1に連結する。第2電極21-2、21-5、21-8は互いに連結すると共に、ICチップ30の端子32-2に連結する。第2電極21-3、21-6、21-9は互いに連結すると共に、ICチップ30の端子32-3に連結する。以上の3系統の配線は、交差する部分が層間導電路によって層隔離されているので互いに非接触であり、かつ導電路がシール材4、第1基板の10A層周縁部、第1基板10に形成されたビアホールを通して引き廻されているので、表示面の周囲に配線のための拡張領域を必要としない。

【0098】[実施形態3] この実施形態は、第1基板の構成が異なる以外は実施形態1と同様である。従って、実施形態1と同様の要素は説明を簡略化または省略する。

【0099】図8は、本実施形態の液晶装置における液晶パネルの層構成のうち、説明に必要な要素のみを示す断面図である。

【0100】実施形態3における第1基板10には、内側面に、実施形態1と同様に多数の第1電極11…が形

(11)

19

成されている。この第1電極11…の上にはそれぞれR、G、Bの順に配列されたカラーフィルタ2、および液晶分子の配向方向を規定する配向層3が形成されている。各第1電極11…からは第1基板に形成されたスルーホールを通して導電路13が連結され、この導電路13の末端は第1基板の外側面に引き出されている。また、第2電極21…は3ブロックに分割され、それぞれのブロック内のそれぞれ1本の第2電極がそれぞれ連結され、それぞれの導電路13が第1基板の外側面に引き出されている。

【0101】本実施形態において、液晶駆動用の回路は、第1基板の外側面自体を基板としてほぼ全域に広がるプリント配線回路33からなっている。このプリント配線回路33には、所定の位置に出力端子31…および出力端子32…が形成されていて、出力端子31…にはそれぞれ第1電極11…から引き出された導電路13の末端が、また出力端子32…にはそれぞれ第2電極21…から引き出された導電路13の末端が直接接続されている。

【0102】本実施形態の液晶装置では、第1電極11…からスルーホールを通して引き出された導電路13の末端が直接に液晶駆動用回路の出力端子31…に接続されているので、既製のICチップを用いた図1の場合のように第1基板10の外側面に配線を引き廻す必要がない。従ってより電気抵抗が少なく省電力で、しかも明るく、高コントラスト、低クロストークの液晶パネルが設計できるようになる。

【0103】【実施形態4】この実施形態は、半透過反射型液晶装置に関する。

【0104】図9は、本実施形態の液晶装置における液晶パネル（以下「本液晶パネル」という）の層構成を示す断面図である。

【0105】図9において本液晶パネルは、液晶層1を挟んで一對の基板10、20が互に対向配置された構成を有している。図9においては上方が液晶パネルの表示面側であり下方が裏側である。以下の説明では図1において説明した要素と同様の要素は同一番号を付し、その説明を省略または簡略化する。

【0106】本実施形態の場合、第1基板10および第2基板20は、共にポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、アクリル系樹脂などの透明プラスチック材から形成されている。

【0107】第1基板10の内側面には、半透過反射性を有するストライプ状のアルミニウム箔からなる多数の半透過反射性の第1電極19…が行列配置されている。この第1電極19…の上には、画素領域に対応して例えばR（赤）、G（緑）、B（青）の順に配列されたカラーフィルタ2、および液晶分子の配向方向を規定する配向層3が形成されている。

【0108】第2基板20の内側面には、基板側から順

20

にITOなどの透明導電材からなる多数のストライプ状の第2電極21…、および配向層3が形成され、第2基板20の外側面には基板側から順に位相差板（ $\lambda/4$ 板）5および偏光板6が貼着されている。

【0109】本実施例において第1電極19…と第2電極21…の構成は、材質を除いて実施形態1と実質的に同様であるからここでは説明を省略する。

【0110】第2基板20と第1基板10とは、周縁部に額縁状に形成されたシール材4によって隔てられ、表裏の基板20、10とシール材4とに囲まれた空隙に液晶が充填されて液晶層1を形成している。液晶層1内には、基板間のセルギャップを一定に保持するためのスペーサ7…が散布されている。

【0111】第1基板10の外側面には偏光板6が貼着され、この偏光板6の外側には側方の蛍光管61からの光を基板側に向けて拡散照射する導光板62が貼着され、この蛍光管61と導光板62とがバックライト60を形成している。

【0112】バックライト60の外側面には、この外側面のほぼ全域に広がるプリント配線回路33からなる液晶駆動用の回路50が形成され、この液晶駆動用の回路50はバックライト60の外側面に出力端子31…および出力端子32…が形成されている。

【0113】各第1電極11…からは第1基板10、偏光板6、およびバックライト60を貫通するスルーホールを通して導電路13が引き出され、この導電路13の末端はプリント配線回路の出力端子31…に接続されている。また、第2電極21…は3ブロックに分割され、それぞれのブロック内のそれぞれ1本の第2電極がそれぞれ連結され、それぞれの導電路13が第1基板10、偏光板6、およびバックライト60を貫通するスルーホールを通して引き出され、この導電路13の末端はプリント配線回路の出力端子31…に接続されている。

【0114】本液晶パネルにおいて半透過反射性の第1電極19…は、画素電極として機能すると共に、表示面側から入射する外光が明るいときは第2基板20と液晶層1とを透過して入射した外光を反射する反射層として、また外光が暗くかつバックライト60が点灯されたときは照明光を透過する半透過反射層としての機能を有している。第1電極19…は反射光または透過光を拡散するために凹凸加工されていてもよい。

【0115】本実施形態の液晶装置では、表示面側が十分に明るいときは、半透過反射性の第1電極19…が反射電極として作用し、反射光により画像を視認することができる。外の環境が暗い場合は、蛍光管61を点灯すると、導光板62からの照明光が偏光板6を透過した上で半透過反射層である第1電極19…を透過して透過光により画像を視認することができるようになる。

【0116】本実施形態ではバックライトとして蛍光管と導光板との組合わせを用いたが、他の板状照明手段、

(12)

21

例えばEL (Electro Luminescence) 板を用いてもよい。また必要なら偏光板6と導光板62との間に位相差板などを挿入してもよい。更に半透過反射性の電極19の代わりに、一部に光透過性の窓部を有する反射電極を用いても同様に半透過反射型液晶装置が得られる。

【0117】以下、本発明の液晶装置を備えた電子機器の具体例について説明する。

【0118】図10は、携帯電話の一例を示した斜視図である。

【0119】この図において、符号1000は携帯電話本体を示し、符号1001は上記の電気光学装置を用いた液晶表示部を示している。

【0120】図11は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。

【0121】この図において、符号1100は時計本体を示し、符号1101は上記の電気光学装置を用いた液晶表示部を示している。

【0122】図12は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。

【0123】この図において、符号1200は情報処理装置、符号1202はキーボードなどの入力部、符号1204は情報処理装置本体、符号1206は上記の電気光学装置を用いた液晶表示部を示している。

【0124】図10ないし図12に示す電子機器は、上記の液晶装置を用いた液晶表示部を備えたものであるので、明るく、高コントラスト、低クロストークで、視認性の優れた電子機器を実現することができる。

【0125】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明の液晶装置は、表示面が電気的に独立した複数のブロックに分割され、各ブロック内で複数の第1電極と複数の第2電極とがマトリクスを形成し、それぞれの交差部分に画素領域が形成されるので、表示面内でこれらの画素領域をブロック単位で駆動できるようになり、デューティ比を増大することにより画像のコントラストを向上することができる。また第1電極がそれぞれ第1基板の厚みを越える導電路によって外側面に引き出されるので、配線引き廻しのために非表示領域または額縁が不要となり、また配線を短く太くするなど電気抵抗を低減できるので、消費電力が節減でき、クロストークを起こさず液晶パネルの明るさ向上とコンパクト化とが実現する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態1の液晶表示装置における液晶パネルの層構成を示す断面図。

22

【図2】 前記液晶パネルの電極構成を表示面側から見た平面図。

【図3】 前記液晶パネルの配線構成を示す斜視図。

【図4】 (a), (b)はそれぞれ第1電極と導電路との接続位置を示す平面図。

【図5】 前記液晶パネルの第1基板の断面図。

【図6】 本発明の実施形態2の液晶表示装置における第2導電路の構成を示す斜視図。

【図7】 実施形態2の液晶パネルにおける第1基板とその第1基板を引き廻される第2導電路の回路構成を示す図。

【図8】 本発明の実施形態3の液晶表示装置における液晶パネルの層構成を示す断面図。

【図9】 本発明の実施形態4の液晶表示装置における液晶パネルの層構成を示す断面図。

【図10】 本発明の電子機器の一例を示す斜視図。

【図11】 本発明の電子機器の他の例を示す斜視図。

【図12】 本発明の電子機器のさらに他の例を示す斜視図。

【図13】 COF実装を適用した従来の液晶装置の一例を示す斜視図。

【図14】 COG実装を適用した従来の液晶装置の一例を示す斜視図である。

【図15】 従来のパッシブマトリクス型液晶装置における上側基板の構成を示す平面図。

【図16】 同、下側基板の構成を示す平面図。

【図17】 従来の4重マトリクス液晶パネルの一例における基板の構成を示す平面図。

【符号の説明】

1:液晶層

2:カラーフィルタ

3:配向層

4:シール材

6:偏光板

8:画素領域

9-1, 9-2, 9-3:ブロック

10:第1基板

11, 11-11, ..., 11-31:第1電極

16:スルーホール

17:銀ペースト

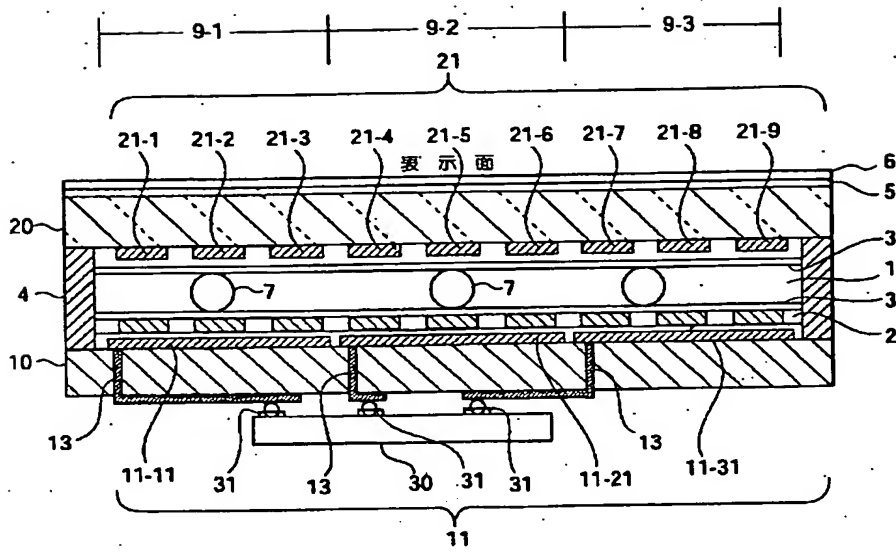
20:第2基板

21, 21-1, ..., 21-9:第2電極

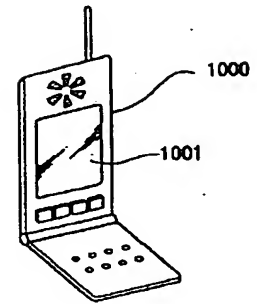
30 ICチップ

(13)

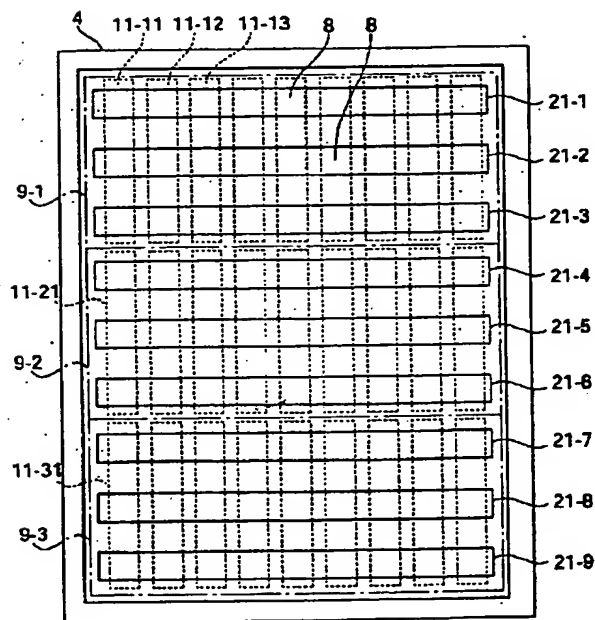
【図1】



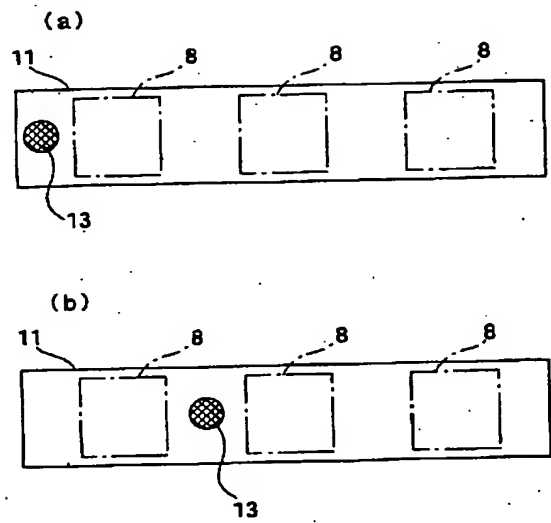
【図10】



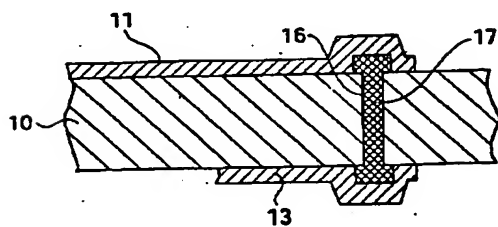
【図2】



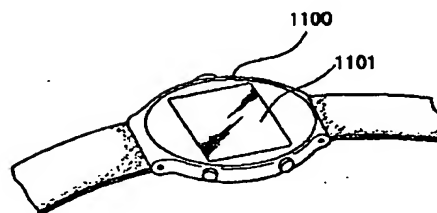
【図4】



【図5】

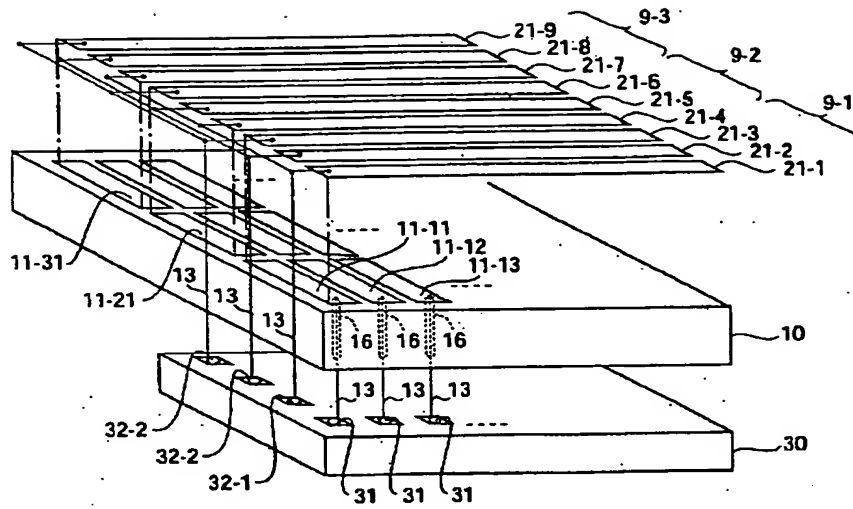


【図11】

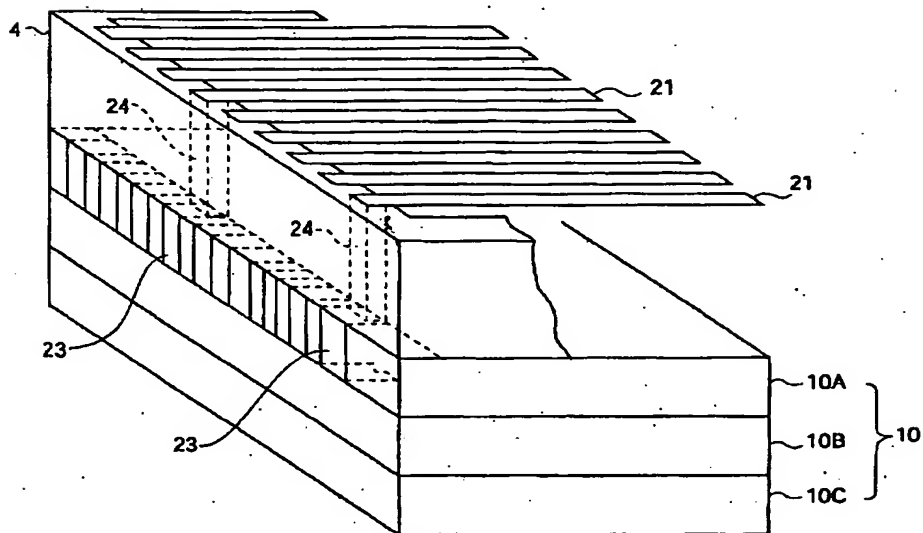


(14)

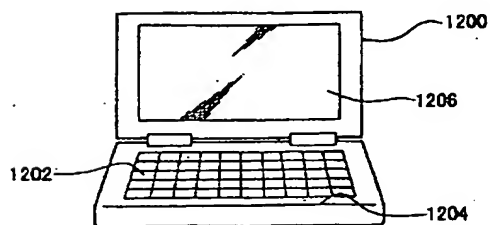
【図3】



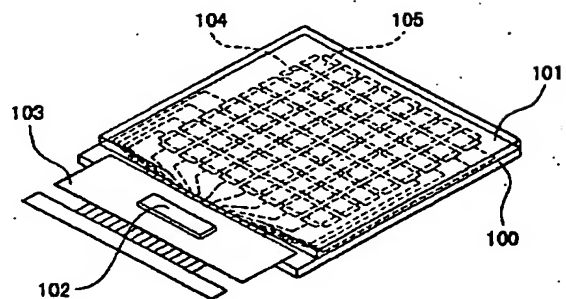
【図6】



【図12】

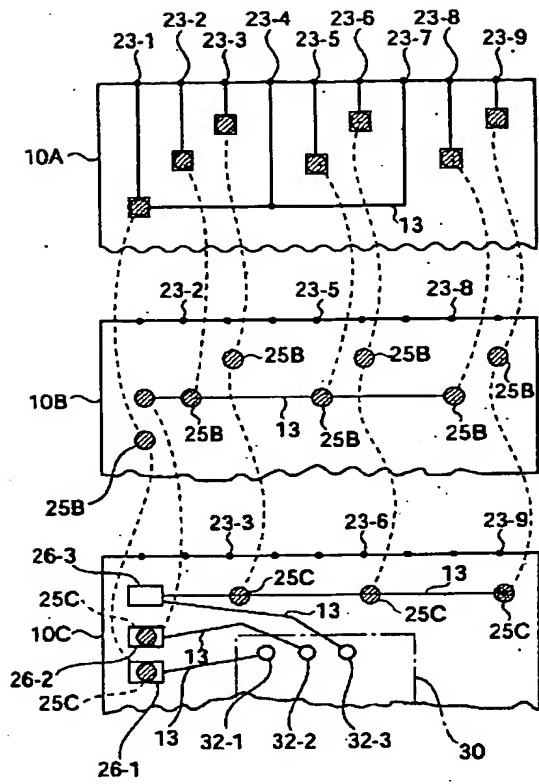


【図13】

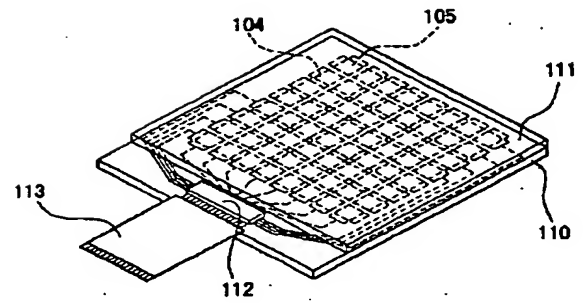


(15)

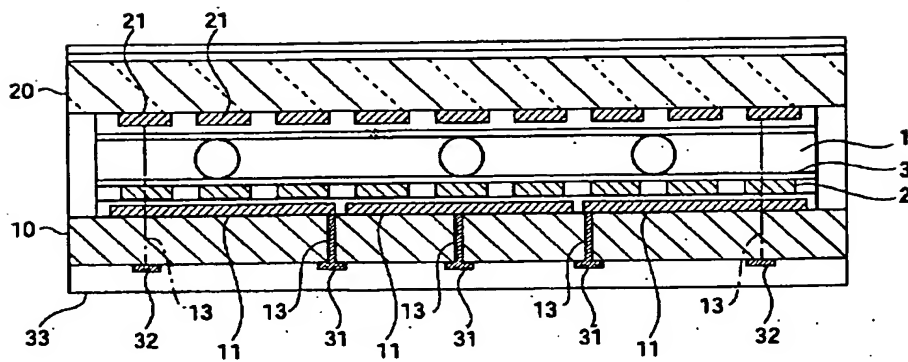
【図7】



【図14】

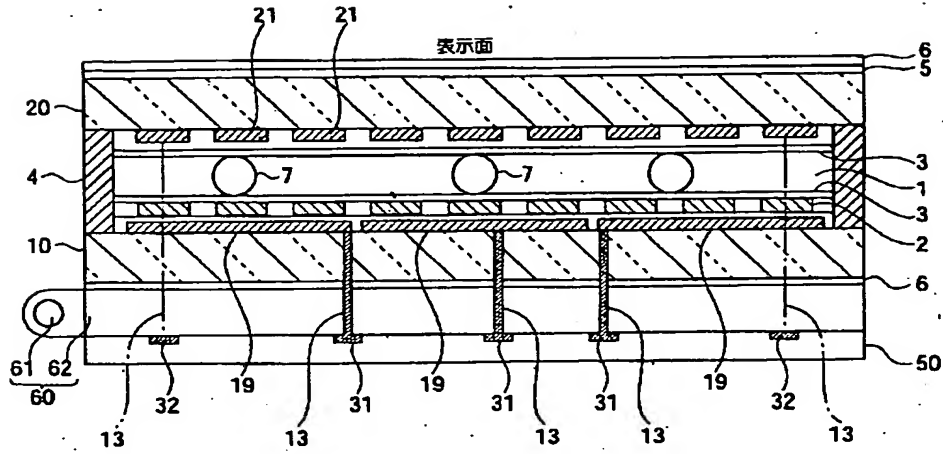


【図8】

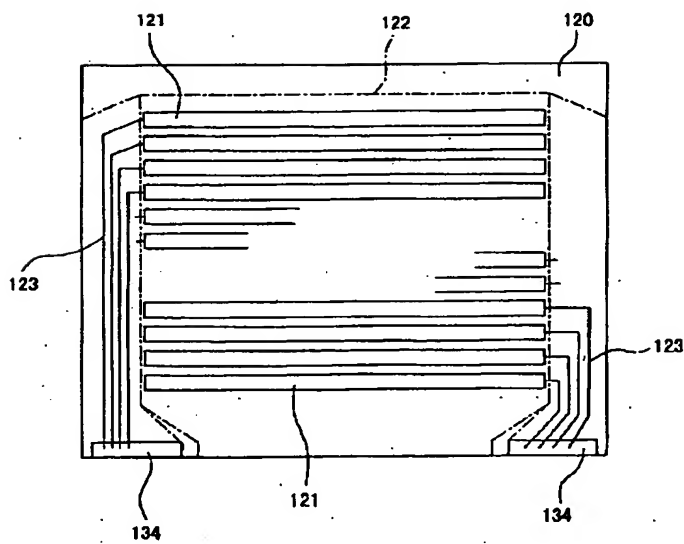


(16)

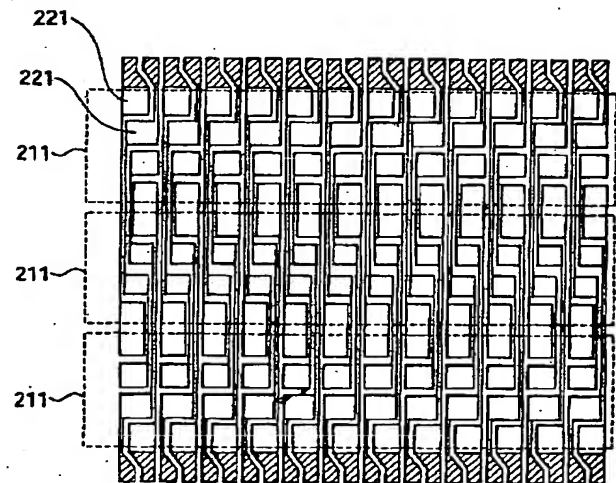
【図9】



【図15】

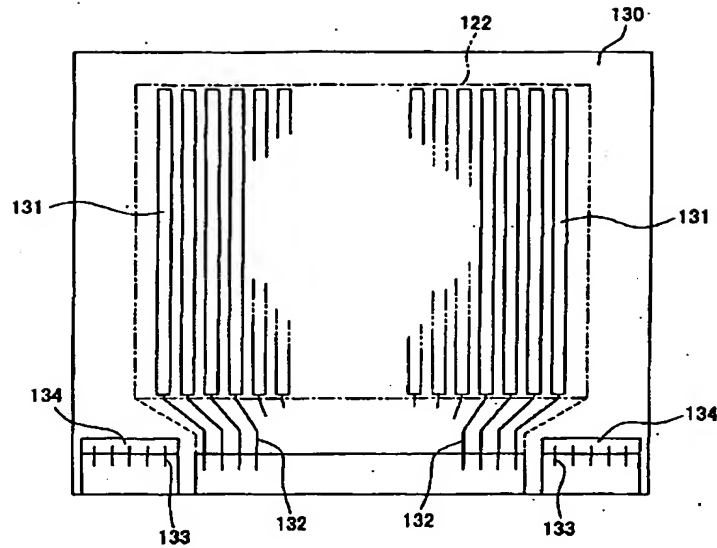


【図17】



(17)

【図16】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I.	テ-マコード (参考)
G 0 9 F 9/00	3 4 8	G 0 9 F 9/00	3 4 8 C 5 G 4 3 5
	3 3 0	9/30	3 3 0 Z
	3 4 3		3 4 3 Z
	3 4 9		3 4 9 B
H 0 1 L 23/52		H 0 1 L 25/00	B
25/00		23/52	C

- (72) 発明者 田中 孝昭  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
- (72) 発明者 鈴木 信孝  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
- (72) 発明者 本田 賢一  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム (参考) 2H090 JA01 JB03 JC01 LA04 LA06 LA09  
2H091 FA02Y FA08X FA11X FA14Y FC14 GA01 GA06 GA11 LA11  
2H092 GA06 GA29 GA45 GA60 HA04 HA05 HA12 HA13 NA05 NA28 PA06 PA10 PA11  
2H093 NA22 NA47 ND32 ND42 ND55 NE01 NE07 NE10  
5C094 AA06 AA09 AA22 BA03 BA43 CA19 DA06 EA04 EA05 EA06 EB02 ED02 HA03 HA04 HA08  
5G435 AA02 AA16 BB12 EE36 EE40 GG12 KK05 LL07 LL08 LL10